



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE  
CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE MECÁNICA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“PROPUESTA DE UN PLAN DE EMERGENCIA Y  
CONTINGENCIA PARA EL COLEGIO FISCAL  
INTERCULTURAL CHAMBO”**

**SANDRA MARITZA CONDO CHUGÑAY**

**TESIS DE GRADO**

**Previa a la obtención del Título de:**

**INGENIERA INDUSTRIAL**

**RIOBAMBA - ECUADOR**

**2013**

**ESPOCH**

Facultad de Mecánica

---

**CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE TESIS**

---

2012-11-16

Yo recomiendo que la Tesis preparada por:

**SANDRA MARITZA CONDO CHUGÑAY**

---

Titulada:

**“PROPUESTA DE UN PLAN DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA PARA  
EL COLEGIO FISCAL INTERCULTURAL CHAMBO”**

Sea aceptada como parcial complementación de los requerimientos para el Título de:

**INGENIERA INDUSTRIAL**

---

Ing. Geovanny Novillo A.  
DECANO DE LA FAC. DE MECÁNICA

Nosotros coincidimos con esta recomendación:

---

Ing. Humberto Matheu  
DIRECTOR DE TESIS

---

Ing. Jorge Freire  
ASESOR DE TESIS

---

## CERTIFICADO DE EXAMINACIÓN DE TESIS

---

**NOMBRE DEL ESTUDIANTE:** SANDRA MARITZA CONDO CHUGÑAY

**TÍTULO DE LA TESIS:** “PROPUESTA DE UN PLAN DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA PARA EL COLEGIO FISCAL INTERCULTURAL CHAMBO”

**Fecha de Examinación:** 2013-07-26

### RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
Ing. Marco Santillán PRESIDENTE TRIB. DEFENSA			
Ing. Humberto Matheu DIRECTOR DE TESIS			
Ing. Jorge Freire ASESOR DE TESIS			

\* Más que un voto de no aprobación es razón suficiente para la falla total.

**RECOMENDACIONES:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

El Presidente del Tribunal certifica que las condiciones de la defensa se han cumplido.

---

Ing. Marco Santillán  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

El trabajo de grado que presento, es original y basado en el proceso de investigación y/o adaptación tecnológica establecido en la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. En tal virtud, los fundamentos teóricos - científicos y los resultados son de exclusiva responsabilidad del autor. El patrimonio intelectual le pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

---

Sandra Maritza Condo Chugñay

## **DEDICATORIA**

Al culminar esta etapa dedico este trabajo principalmente a Dios, por su infinito amor y bondad, por darme salud para lograr mis objetivos y llegar hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mis padres que han sido el pilar fundamental de mi vida siempre contando con su apoyo incondicional impulsándome a terminar con las metas propuestas. A mis hermanos por apoyarme en los momentos difíciles y estar siempre cuando los necesitado y a ti Ronal por darme fortaleza para seguir adelante. A todas aquellas personas que ayudaron hacer de este sueño realidad, gracias a ellos ha sido posible.

**Sandra CondoChugñay**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado en todo momento a lo largo de mi carrera. A mis padres Juan Condo y María Chugñay por el amor, consejos, valores inculcados, enseñarme a ser perseverante y más que todo por enseñarme a ser una persona de bien. A mis hermanos Cecilia, Santiago, Gabriel, y Josías gracias por su comprensión, apoyo y paciencia. A compañeros y amigos por su amistad, consejos, ánimo y compañía siempre estarán en mi corazón, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

Deseo también expresar mi agradecimiento a mi Director Ing. Humberto Matehu y a mi Asesor Ing. Jorge Freire por la confianza, paciencia y disponibilidad de tiempo por haber compartido sus conocimientos sobre todo su amistad.

**Sandra Condo Chugñay**

## CONTENIDO

	Pág.
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Justificación.....	1
1.3 Objetivos.....	2
1.3.1 <i>Objetivo general</i> .....	2
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i> .....	2
<b>2. MARCO CONCEPTUAL Y TEÓRICO</b>	
2.1 Propuesta sobre seguridad.....	3
2.1.1 <i>Plan de emergencias</i> .....	3
2.1.2 <i>Clases de emergencias</i> .....	6
2.1.3 <i>Brigada de emergencia</i> .....	3
2.1.4 <i>Evacuación</i> .....	4
2.1.5 <i>Señalización</i> .....	4
2.1.6 <i>Criterios para emplear la señalización</i> .....	4
2.1.7 <i>Colores de seguridad</i> .....	4
2.1.8 <i>Colores de contraste</i> .....	5
2.1.9 <i>Tipos de señalización en el lugar de trabajo</i> .....	5
2.1.10 <i>Dimensiones de las señales de seguridad</i> .....	6
2.1.11 <i>Materiales de las señales de seguridad</i> .....	7
<b>3. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL COLEGIO FISCAL INTERCULTURAL CHAMBO</b>	
3.1 Información general del colegio Fiscal Intercultural Chambo.....	8
3.1.1 <i>Reseña histórica</i> .....	8
3.1.2 <i>Misión y Visión</i> .....	9
3.1.3 <i>Organigrama estructural del colegio Fiscal Intercultural Chambo</i> .....	9
3.1.4 <i>Sitios de análisis</i> .....	10
3.2 Diagnóstico del sistema utilizado para el ataque contra incendios (A.C.I.).....	10
3.2.1 <i>Introducción</i> .....	10
3.2.2 <i>Diferencia entre fuego e incendio</i> .....	10
3.2.3 <i>Etapas progresivas del fuego</i> .....	11
3.2.4 <i>Clasificación de los tipos de fuegos</i> .....	11
3.2.5 <i>Extintor</i> .....	12
3.2.5.1 <i>Clases de extintores</i> .....	13
3.2.5.2 <i>Mantenimiento y control de extintores</i> .....	14
3.2.6 <i>Localización de extintores en la institución</i> .....	15
3.2.7 <i>Diagnóstico de los medios de Ataque Contra Incendio (A.C.I.)</i> .....	16
3.2.8 <i>Deficiencia detectada en el sistema de A.C.I.</i> .....	16

3.3	Diagnóstico de las condiciones de señalización.....	17
3.3.1	<i>Localizaciones de señales de seguridad.....</i>	17
3.3.2	<i>Diagnóstico de señalización. ....</i>	17
3.3.3	<i>Deficiencia detectada en las señales de seguridad y salud.....</i>	18
3.4	Diagnóstico del estado de orden y limpieza.....	18
3.4.1	<i>Introducción.....</i>	18
3.4.2	<i>Localización de recipientes para desechos.....</i>	18
3.4.3	<i>Diagnóstico de orden y limpieza.....</i>	19
3.4.4	<i>Deficiencias detectadas respecto al orden y limpieza.....</i>	20
3.4.5	<i>Estrategia de las “5S” (Programa de orden y limpieza).....</i>	20
3.4.6	<i>Implantación de las 5 “s”.....</i>	21
3.5	Diagnóstico y evaluación general de la seguridad actual en el colegio.....	25
3.6	Diagnóstico de los equipos de protección personal.....	26
3.6.1	<i>Deficiencia detectada respecto a los equipo de protección personal (EPP).....</i>	27
<b>4.</b>	<b>PLAN DE EMERGENCIA</b>	
4.1	Descripción general de la institución.....	28
4.1.1	<i>Información general de la institución.....</i>	28
4.1.2	<i>Situación general frente a emergencias.....</i>	31
4.2	Identificación de los factores de riesgos de incendio.....	31
4.2.1	<i>Descripción de las áreas.....</i>	31
4.2.2	<i>Factores externos que generan posibles amenazas:.....</i>	46
4.3	Evaluación de los factores de riesgo de incendio.....	47
4.3.1	<i>Análisis de riesgo de incendio.....</i>	47
4.3.2	<i>Estimación de daños y pérdidas.....</i>	55
4.3.3	<i>Priorización de las áreas.....</i>	56
4.4	Prevención y control de riesgos.....	57
4.4.1	<i>Acciones preventivas y de control para minimizar los riesgos evaluados.....</i>	57
4.4.2	<i>Detalle y cuantificación de recursos para prevenir, proteger y controlar.....</i>	58
4.5	Mantenimiento.....	61
4.5.1	<i>Procedimiento de mantenimiento.....</i>	61
4.6	Protocolo de alarma y comunicaciones para emergencias.....	63
4.6.1	<i>Detección de la emergencia.....</i>	63
4.6.2	<i>Forma para aplicar la alarma.....</i>	63
4.6.3	<i>Grados de emergencia y determinación de actuación.....</i>	64
4.6.4	<i>Otros medios de comunicación.....</i>	67
4.7	Protocolos de intervención ante emergencias.....	67
4.7.1	<i>Organización y funciones de brigadistas.....</i>	68
4.7.2	<i>Composición de brigadas y del sistema de emergencias.....</i>	76
4.7.3	<i>Coordinación interinstitucional.....</i>	76
4.7.4	<i>Forma de actuación durante la emergencia.....</i>	77
4.7.5	<i>Actuación de rehabilitación de emergencia.....</i>	81



4.8	Evacuación .....	81
4.8.1	<i>Decisiones de evacuación</i> .....	82
4.8.2	<i>Vías de evacuación y salidas de emergencia</i> .....	82
4.8.3	<i>Procedimiento para la evacuación del personal</i> .....	82
4.9	Procedimiento para la implantación del plan de emergencias.....	83
4.9.1	<i>Sistema de señalización</i> .....	83
4.9.2	<i>Carteles informativos</i> .....	84
4.9.3	<i>Cursos, prácticas y simulacros para implantación del plan</i> .....	84
4.10	Contingencia .....	84
4.10.1	<i>Introducción</i> .....	84
4.10.2	<i>Tipos de contingencia</i> .....	84
4.10.3	<i>Análisis de la contingencia</i> .....	85
<b>5.</b>	<b>INVERSIÓN</b>	
5.1	Inversión total del proyecto.....	88
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	
6.1	Conclusiones .....	91
6.2	Recomendaciones.....	92

## **BIBLIOGRAFÍA**

## **ANEXOS**

## **PLANOS**

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
1 Resumen general de la seguridad actual en el colegio.....	26
2 Cantidad de personas presentes en el colegio .....	30
3 Lista de materia prima usada y elementos combustibles en el edificio administrativo ....	33
4 Lista de materia prima usada y elementos combustibles en bloque aulas I.....	34
5 Lista de materia prima usada y elementos combustibles en taller mecánico.....	36
6 Lista de materia prima usada y elementos combustibles en bloque aulas II.....	38
7 Lista de materia prima usada y elementos combustibles en bloque de aulas III.....	39
8 Lista de materia prima usada y elementos combustibles en bloque de aulas IV .....	41
9 Lista de materia prima usada y elementos combustibles en bar – comedor .....	43
10 Lista de materia prima usada y elementos combustibles en oficina de profesores.....	44
11 Lista de materia prima usada y elementos combustibles en casa conserje .....	46
12 Evaluación de riesgos de incendio .....	50
13 Calificación de riesgos de incendio .....	55
14 Priorización de áreas .....	56
15 Ubicación de extintores .....	58
16 Lista de extintores a implementarse.....	58
17 Lista de señalética para extintores a implementarse. ....	60
18 Lista de señalética para vías de evacuación y punto de encuentro. ....	60
19 Lista de señalética de información, obligación, prohibición y advertencia. ....	61
20 Inversión extintores.....	88
21 Inversión señalética.....	88
22 Inversión señalética para extintores .....	89
23 Inversión señalética para vías de evacuación.....	89
24 Inversión total .....	90

## LISTA DE FIGURAS

		<b>Pág.</b>
1	Colores de seguridad.....	5
2	Colores de contraste.....	5
3	Color y señal de Seguridad .....	6
4	Organigrama estructural .....	9
5	Tetraedro del fuego.....	10
6	Ilustración incendio.....	11
7	Simbología de los tipos de fuego .....	13
8	Partes del extintor .....	14
9	Extintores de P.Q.S (Taller de soldadura) .....	15
10	Extintores de P.Q.S (Bar-comedor) .....	15
11	Porcentaje de seguridad e inseguridad de los medios de ataque contra incendio .....	16
12	Porcentaje de seguridad e inseguridad de las condiciones de señalización .....	17
13	Recipientes para desechos utilizados en la institución.....	19
14	Porcentaje de seguridad e inseguridad respecto a orden y limpieza .....	19
15	Significado de las 5S.....	20
16	Porcentaje de seguridad general de la institución .....	26
17	Ilustración colegio.....	28
18	Edificio administrativo .....	32
19	Bloque de aulas I.....	33
20	Taller mecánico.....	35
21	Bloque de aulas II .....	37
22	Bloque aulas III.....	38
23	Bloque de aulas IV.....	40
24	Bar -comedor .....	42
25	Casa conserje .....	45
26	Forma para aplicar la alarma .....	63
27	Conato de emergencia.....	65
28	Emergencia parcial .....	66
29	Emergencia general.....	67
30	Organigrama de intervención de brigadas de emergencias.....	68
31	Color de distintivo para brigadas .....	76
32	Número de personas que conforman las brigadas.....	76

## **LISTA DE ABREVIACIONES**

INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización
ACI	Ataque Contra Incendios
NFPA	National Fire Protection Association
P.Q.S.	Polvo Químico Seco
GLP	Gas Licuado de Petróleo
CO2	Dióxido de Carbono
BIE	Boca de Incendio Equipada
CHE	Columnas Hidrantes Exteriores
DET	Detectores Automáticos de Incendios
ROC	Rociadores Automáticos
IFE	Instalaciones Fijas Especiales
BCI	Brigada Contra Incendios
OHSAS	Occupational Health and Safety Assessment Series

## SIMBOLOGÍA

l	Distancia	m
A	Área	m <sup>2</sup>
P	Coeficiente de protección de incendios	
x	Coeficiente propio de la instalación	
y	Coeficiente de protección	
T <sub>s</sub>	Tiempo de salida	s
N	Número de personas	
D	Distancia total	m
K	Constante exposición	m·s <sup>2</sup>
V	Velocidad de desplazamiento	m/s

## **LISTA DE ANEXOS**

- A** Lista de chequeo diagnóstico de los medios de ataque contra incendio
- B** Lista de chequeo diagnóstico de señalización
- C** Lista de chequeo diagnóstico de orden y limpieza
- D** Manual de seguridad dentro del taller
- E** Calculo de carga combustible
- F** Inspecciones seguridad de extintores
- G** Hoja de vida del extintor
- H** Inspección de seguridad y prueba de funcionamiento de la sirena
- I** Inspecciones de seguridad, estaciones manuales incendios
- J** Inspecciones de seguridad, señalización evacuación e incendios
- K** Composición y ubicación de brigadistas
- L** Listado de teléfonos de emergencia
- M** Cronograma de implementación plan de emergencia
- N** Informe de desarrollo simulacro de incendios

## **RESUMEN**

El presente trabajo es la Propuesta de un Plan de Emergencia y Contingencia para el Colegio Fiscal Intercultural Chambo, con la finalidad de reducir los riesgos que podrían producir incendio y factores que afecten la integridad de las personas, conservación de equipos y materiales existentes, procediendo a realizar un análisis de las diferentes áreas que conforman la institución.

Mediante el análisis de la situación actual y utilizando fichas de evaluación, se determinó el estado en que se encuentra la institución frente a: medios de ataque contra incendios, señalización, orden y limpieza y equipo de protección personal.

Estableciendo las deficiencias, se procedió a evaluar los factores que generan amenaza y riesgos propios de la instalación, como es el riesgo de incendio según el método Meseri ya que es un método simplificado y de fácil comprensión, obteniendo un resultado que lo clasifica como un riesgo MALO en todas las áreas evaluadas, debiéndose principalmente a no tener los recursos necesarios para el combate contra incendios, seguidamente se estableció las acciones preventivas para controlar y minimizar los riesgos existentes.

También se describe los diferentes grados de emergencia en caso de producirse, la conformación y delegación de funciones de las brigadas como es el antes, durante y después de un incendio, erupción volcánica u otro siniestro.

Con la implementación del plan de emergencia y contingencia incentiva disponer de recursos necesarios, personal capacitado y debidamente entrenado, para ello se recomienda la implementación de extintores, señalización de acuerdo a la norma INEN 439, implementación del programa de las 5 " S " que se refiere al orden y limpieza.

## **ABSTRACT**

The present work is a Proposed of an Emergency and Contingency Plan for the Fiscal Intercultural Chambo High School in an effort to reduce the risks that could cause fire and factors that affect the integrity of people, maintenance of equipment and materials available, proceeding to perform an analysis of the different areas that make up the institution.

By analyzing the current situation and using scorecards, we determined the state in which the institution is facing to: fire attack media, signage, housekeeping and personal protective equipment.

Establishing the deficiencies, we proceeded to evaluate the factors that generate threat and risks of the facility as is the risk of fire with Meseri method since it is a simplified and easy to understand, by obtaining a result which classifies it as a BAD risk in all evaluated areas, due mainly to not having the resources to combat fire, then it was established the preventive measures to control and minimize the involved risks.

It also describes the different grades of emergency in case of happen an event, the creation and delegation of functions for the crews: before, during and after a fire, volcanic eruption or other casualty.

With the implementation of emergency and contingency plan is pretended to keep the necessary resources, properly trained personnel, for this we recommend the implementation of fire extinguishers, signaling to INEN 439, implementation of the 5 "s" program referred to order and cleanliness.



## **CAPÍTULO I**

### **1. INTRODUCCIÓN**

#### **1.1 Antecedentes**

La infraestructura del Colegio tiene un estimado de existencia de 45 años al mismo que acude diariamente un promedio de 500 personas.

En todo el tiempo en esta infraestructura no se ha producido accidentes graves, ni pérdidas materiales por siniestros, accidentes de trabajo, desastres naturales, sin embargo; es necesario que las instituciones estén pre-dispuestas y preparadas lo mejor posible, permitiendo de manera íntegra prevenir y controlar cualquier emergencia para ello las instituciones han optado por la implementación de planes de emergencia y contingencia enmarcados en las normas de seguridad, salud ocupacional y de la Secretaría Nacional de Riesgos como política de estado.

#### **1.2 Justificación**

El Colegio Fiscal Intercultural Chambo es un centro de educación público, el cual asume una gran responsabilidad en la enseñanza con pedagogía y buenas normas de Seguridad Industrial.

En todas las Instituciones, Industrias, etc., existen edificaciones, talleres industriales o espacios habitados, en los cuales, es necesario que se dispongan de los equipos de protección, el grado desconocimiento y cuan preparados están, los mismos que deben garantizar la protección necesaria al personal en caso de emergencia.

Al momento no cuenta con un plan de emergencia y contingencia, es así que el desarrollo de plan es prioritario, además en este documento se recogerá un conjunto de medidas previstas para controlar los posibles riesgos (explosión accidentes de trabajo,

incendio, etc.), de esta forma garantizar el bienestar de los estudiantes y personal docente que acuden día a día a esta Institución Educativa.

Además, en el Colegio Fiscal Intercultural Chambo se está implementando talleres de Mecánica dentro de un Proyecto para Bachillerato Técnico en Mecanizado en Construcciones metálicas, últimamente se terminó de construir el Taller de Mecánica Básica, por lo que debemos establecer un manual para la seguridad industrial para los estudiantes e involucrados en los diferentes talleres (a futuro) así ofreciendo un nuevo tipo de bachillerato por ello se justifica la identificación de riesgos a los que están expuestos los estudiantes.

### **1.3      Objetivos**

**1.3.1    *Objetivo general.*** Proponer un plan de emergencia y contingencia para el Colegio Fiscal Intercultural Chambo.

**1.3.2.    *Objetivos específicos:***

Identificar los riesgos existentes que podrían generar accidentes, elaborando un plan de emergencias.

Elaborar los manuales de seguridad Industrial para los estudiantes dentro de los talleres de Mecánica y Soldadura.

Determinar acciones de respuesta en caso de algún evento de emergencias como es el Antes – Durante – Después.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO CONCEPTUAL Y TEÓRICO

#### 2.1 Propuesta sobre seguridad

Para realizar una propuesta de seguridad es necesario explicar diferentes temas los mismos que se darán a conocer a continuación.

**2.1.1 Plan de emergencias.** Es un conjunto de procedimientos técnicos y administrativos de prevención y control de riesgos que permiten organizar y optimizar los recursos de la institución con el fin de evitar o reducir al mínimo las posibles consecuencias humanas y económicas que puedan derivarse de una situación de emergencia. (CATTANEO, 1991 pág. 3)

**2.1.2 Clases de emergencias.** Las clases de emergencia que se pueden presentar son las siguientes:

- *De origen tecnológico:* incendio, explosión, derrames de productos químicos, escapes de radiación, peligros de desmoronamientos, choque de aeronave.
- *De orígenes naturales:* inundación, tormentas, huracanes, ciclón, terremotos, peligro por erupción volcánica, deslizamiento de tierra.
- *De origen social:* amenaza de bomba, disturbios civiles, por hechos de guerra civil, tumulto popular, lock-out. (RAMIREZ, 2001 pág. 12)

Al producirse alguno de estos factores o varios de los mismos darían lugar a consecuencias graves si no se han provisto de medidas para su control.

**2.1.3 Brigada de emergencia.** Una brigada de emergencia está constituida por personas pertenecientes a la institución y que recibieron una capacitación y entrenamiento específico, siguiendo un plan de capacitación diseñado. Las mismas

deben estar capacitadas tanto para poder actuar en caso que ocurra un incendio o cualquier caso imprevisto. (OHSAS 18001, Occupational Health and Safety Assessment Series, 2012)

**2.1.4 Evacuación.** Se denomina a la acción de desocupar ordenada y organizadamente un lugar. (Desplazar sólo bienes y documentos importantes). Se debe procurar que la evacuación se ejecute siempre de forma rápida y segura.

**2.1.5 Señalización.** Es aquella que sirve para indicar, advertir e informar las posibles situaciones relacionadas con la Seguridad, en obras, centros y lugares de trabajo, definiendo colores, símbolos, formas geométricas y dimensiones, con el propósito de la protección de los trabajadores y de terceros. (BALLESTEROS, 1981 págs. 5-6)

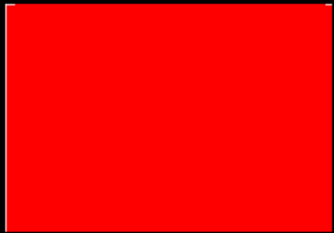



**2.1.6 Criterios para emplear la señalización.** La señalización de seguridad deberá utilizarse siempre que ponga de manifiesto la necesidad de:

- a) Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- b) Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
- c) Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- d) Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas. (GONZALES, 2003 pág. 56)

**2.1.7 Colores de seguridad.** Son aquellos que se utilizan para llamar la atención e identificar la existencia de un peligro así también para facilitar su identificación.

En la figura siguiente se muestran los colores de seguridad, su significado y otras indicaciones sobre su uso:

Figura1. Colores de seguridad

COLOR	SIGNIFICADO	EJEMPLOS DE USO
	Alto Prohibición	Señal de parada Signos de prohibición  Este color se usa también para prevenir fuego y para marcar equipo contra incendio y su localización.
	Atención  Cuidado, peligro	Indicación de peligros (fuego, explosión, envenenamiento, etc.) Advertencia de obstáculos.
	Seguridad	Rutas de escape, salidas de emergencia, estación de primeros auxilios.
	Acción obligada *)  Información	Obligación de usar equipos de seguridad personal. Localización de teléfono.
*) El color azul se considera color de seguridad sólo cuando se utiliza en conjunto con un círculo.		

Fuente: INEN 439, 1982 Pag. 7

**2.1.8 Colores de contraste.** Para resaltar la visibilidad de los colores de seguridad y evitar confusiones se utilizan los colores de contraste; éstos mejoran las condiciones de visibilidad de la señal y hacen resaltar su contenido, este debe ser blanco o negro según se indica en la tabla.

Figura 2. Colores de contraste

COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE
Rojo	Blanco
Amarillo o anaranjado	Negro
Azul	Blanco
Verde	Blanco

Fuente: Autora

**2.1.9 Tipos de señalización en el lugar de trabajo.** La señalización, empleada como técnica de seguridad, puede clasificarse en:

**Señales de prohibición:** Prohíben un comportamiento susceptible de provocar un peligro.

**Señales de obligación:** Obligan a un comportamiento determinado.

**Señales de advertencia:** Advierten de un peligro o riesgo.

**Señales de salvamento o socorro:** Indica la salida de emergencia, la situación del puesto de socorro o el emplazamiento de un dispositivo de salvamento.

**Señales referentes a los equipos de lucha contra incendios:** Forma rectangular o cuadrado Pictograma blanco sobre fondo rojo.

Figura 3. Color y señal de seguridad

FORMA GEOMÉTRICA COLOR DE SEGURIDAD				
ROJO	PROHIBICIÓN			INFORMACIÓN SOBRE: EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS
AMARILLO			ADVERTENCIA DE PELIGRO	
AZUL		OBLIGACIÓN		INFORMACIÓN O INSTRUCCIONES OTRAS INDICACIONES
VERDE				INFORMACIÓN SOBRE: SITUACION DE SEGURIDAD SALIDA DE SOCORRO DISPOSITIVO DE SOCORRO PRIMEROS AUXILIOS

Fuente: Autora

**2.1.10 Dimensiones de las señales de seguridad.** Las dimensiones de las señales garantizarán su buena visibilidad y comprensión. Como recomendación para el cálculo

de la dimensión de una señal en función de la distancia a la que se pretende que se perciba se aplica la siguiente fórmula de la Norma INEN 439.

$$A(m^2) = \frac{L^2}{2000} \quad (1)$$

Para una distancia de observación no superior a 50 metros. Donde A es el área de la señal en (m<sup>2</sup>) y L es la distancia (m) desde donde tiene que ser percibida.

Las señales se instalarán a una altura y en una posición adecuada; el emplazamiento deberá estar iluminado. Si la iluminación general es insuficiente, se utilizará una iluminación adicional o se utilizarán materiales fosforescentes. (Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN 439, 1982 págs. 5-6)

**2.1.11** *Materiales de las señales de seguridad.* En la elaboración de señales de seguridad no deberán utilizarse materiales radioactivos, vidrio o que produzcan oxidación. En el caso de los materiales cortantes empleados en la elaboración de señales de seguridad, éstos deberán tener los bordes romos para evitar lesiones.

### **CAPÍTULO III**

## **3. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL COLEGIO FISCAL INTERCULTURAL CHAMBO**

### **3.1 Información general del colegio Fiscal Intercultural Chambo**

**3.1.1** *Reseña histórica.* Se crea al Colegio Nacional de Ciclo Básico "Chambo", 9 de Mayo de 1967. El plantel mantuvo las siguientes Opciones Practicas: Electricidad, Agropecuaria, Manualidades Femeninas, Artesanías Artísticas, Comercio. En Septiembre de 1981, resuelve crear el primer curso de Ciclo Diversificado en "Administración Agropecuaria".

Más tarde se crea el Ciclo Diversificado de Bachillerato en Humanidades, con las tres especializaciones: Físico - Matemáticas; Químico - Biológicas y Ciencias Sociales. En Mayo de 1990, El Ministerio de Educación y Cultura, mediante Resolución No. 3225, autoriza el funcionamiento del Ciclo Diversificado, Bachillerato en Ciencias, con la modalidad de Físico - Matemáticas - Químico - Biológicas a partir del año lectivo: 1994-1995. Autorizando al Colegio Nacional "Chambo", la Dirección Provincial de Educación, la creación y funcionamiento de la Auxiliatura de Informática en el Bachillerato en Ciencias especialización Físico-Matemáticas, Químico-Biológicas, a partir del 2002-2003. Iniciará con el Primer Año de Bachillerato y en forma progresiva.

El 14 de Agosto del 2003, autoriza al Colegio Nacional "Chambo", la creación del Bachillerato General en Ciencias, especialización: Físico-Matemáticas, Químico - Biólogos y Sociales.

A partir del año 2011 con la gestión a las autoridades se logra la implementación del taller de mecánica industrial así hoy en día ofrece el bachillerato unificado en ciencias y el Bachillerato en construcción de piezas metálicas.



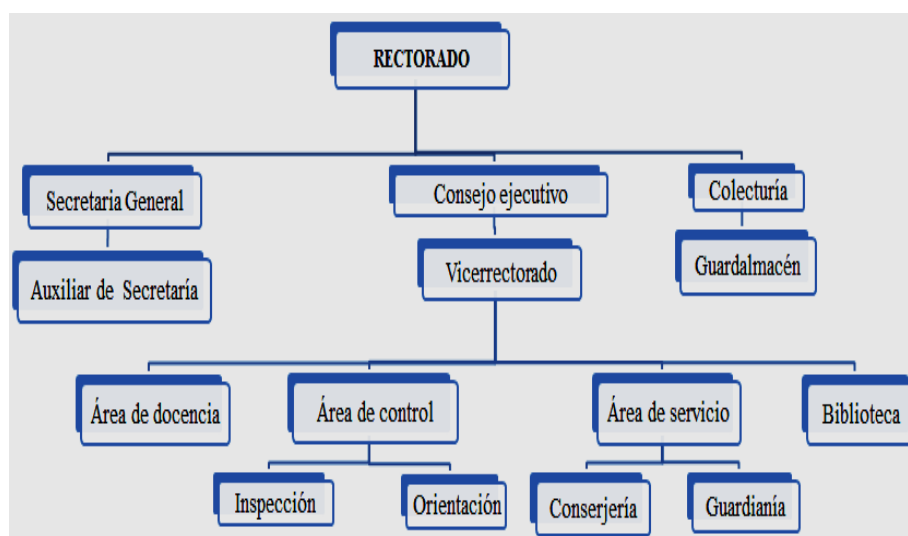
### 3.1.2 Misión y Visión

**Misión.** El Colegio Fiscal Intercultural Chambo es una institución que presta servicios educativos en los niveles de educación básica y media a partir del desarrollo de procesos pedagógicos en el desempeño de competencias consolidando la formación integral, logrando que los estudiantes sean líderes en el desempeño de las actividades artísticas, tecnológicas, científicas, humanísticas, deportivas y creativas, cimentadas en el respeto, la libertad, la tolerancia y con sentido de pertenencia a la comunidad educativa como generadora de conocimiento para la ciudad, el país, el mundo, mejorando la calidad de vida, con sentido crítico, es abierta y dinámica, sometida a una permanente reflexión y mejoramiento en el cumplimiento de su rol educativo.

**Visión.** El Colegio Nacional Chambo se proyectará a ofrecer una educación pública con calidad y calidez, que favorezca el desarrollo de las competencias y la generación de proyectos comunitarios dotado de medios tecnológicos, de comunicación, audiovisuales, materiales didácticos, equipos e infraestructura suficientes y funcionales, para los sectores sociales, especialmente en los populares para garantizar la inserción y permanencia de los egresados en los proyectos de sus comunidades desde la formación académica científica y técnica en diferentes áreas del saber.

### 3.1.3 Organigrama estructural del colegio Fiscal Intercultural Chambo

Figura 4. Organigrama estructural



Fuente: Autora

**3.1.4 Sitios de análisis.** El sitio de análisis que se desarrollara es el Colegio Fiscal Intercultural Chambo en su totalidad localizado en el cantón del mismo nombre barrio central el mismo que comprende las siguientes áreas:

- Área administrativa
- Taller industrial
- Bloques de aulas
- Laboratorios
- Bar - comedor
- Vivienda conserje

### **3.2 Diagnóstico del sistema utilizado para el ataque contra incendios (A.C.I.)**

**3.2.1 Introducción.** El sistema utilizado en el ataque contra incendio en el colegio es mínimo ya que cuenta para esto con tres extintores de polvo químico seco (P.Q.S.) de capacidad de 10 libas cada uno. Por ello es imprescindible realizar un análisis de riesgos de incendios mediante el cual se implementara de medios adecuados y suficientes para el ataque contra incendios que sean eficaces y eficientes así garantizar el bienestar de personas y estudiantes que acuden a diario a este centro educativo.

#### **3.2.2 Diferencia entre fuego e incendio**

**Fuego:** El fuego es el resultado de la combinación química de un material combustible con el oxígeno en presencia del calor. Es necesario que existan los tres lados del triángulo para que un combustible comience a arder. Normalmente éste proceso se encuentra acompañado por la generación de luz, humo y calor.

Figura 5. Tetraedro del fuego



Fuente: Autora

**Incendio.** Es el fuego descontrolado que se produce y destruye todo lo que encuentra a su paso, animales infraestructura, hasta la vida humana.

Figura 6. Ilustración incendio



Fuente: Autora

### 3.2.3 Etapas progresivas del fuego

- *Etapa incipiente.* Esta etapa se caracteriza porque no hay presencia de llamas, es fácil de apagarlo.
- *Etapa latente.* Aún no hay llama o calor significativo; comienza a aumentar la cantidad de partículas hasta hacerse visibles; ahora las partículas se llaman humo.
- *Etapa de llama.* Alcanza el punto de ignición y comienzan las llamas. Baja la cantidad de humo y aumenta el calor.
- *Etapa de calor* En esta etapa se genera gran cantidad de calor, llamas, humo y gases tóxicos.

### 3.2.4 Clasificación de los tipos de fuegos

- **Tipo A.** Son los fuegos que involucran a los materiales orgánicos sólidos, en los que pueden formarse, brasas, por ejemplo, la madera, el papel, cartón, pajas, carbones, textiles, etc.

Se ha normalizado como simbología a utilizar un triángulo de fondo color verde en cuyo interior se coloca la letra A.

- **Tipo B.** Originados por líquidos, gases, grasas inflamables como la cera, alquitrán, pinturas, disolventes, alcohol, etc.
- **Tipo C.** Son los fuegos que involucran a los equipos eléctricos energizados, tales como los electrodomésticos, los interruptores, cajas de fusibles y las herramientas eléctricas, etc.




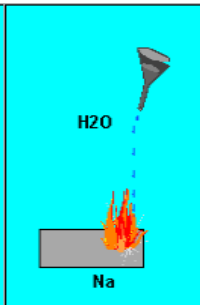




Se lo simboliza con un círculo de fondo color azul en cuyo interior se coloca la letra C.

- **Tipo D.** Son fuegos deflagrantes, en metales alcalinos y alcalinos térreos, como así también polvos metálicos; combustiones violentamente y generalmente con llama muy intensa, emiten una fuerte radiación calórica y desarrollan muy altas temperaturas.

Sobre este tipo de fuegos NO se debe utilizar agua, ya que esta reaccionaría violentamente. Se hallan dentro de este tipo de fuegos el magnesio, el sodio, el potasio, el titanio, el circonio, polvo de aluminio, etc.

Se simboliza con una estrella de cinco puntas de fondo color amarillo en cuyo interior se coloca la letra D.

Figura 7. Simbología de los tipos de fuego

			
 SÓLIDOS COMUNES	 LÍQUIDOS Y GASES INFLAMABLES	 ELÉCTRICOS ENERGIZADOS	 METALES COMBUSTIBLES

Fuente: Autora

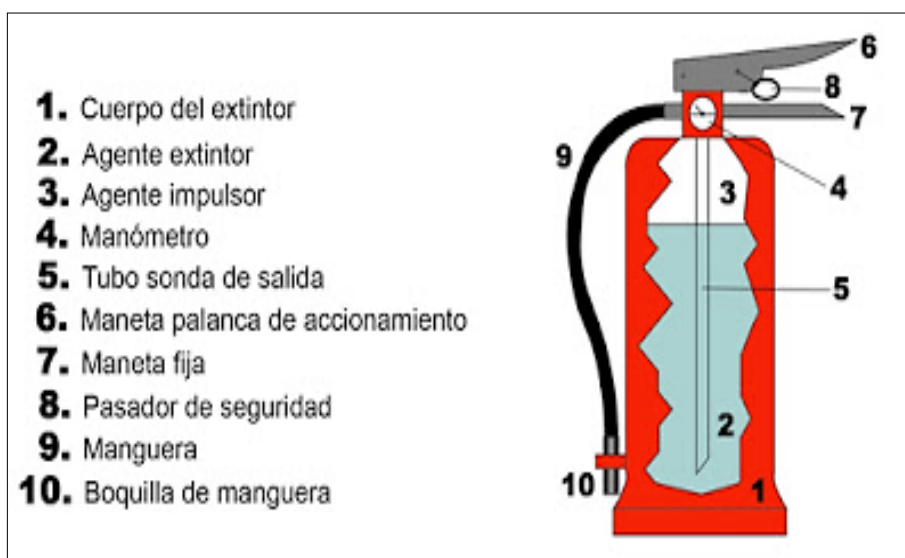
**3.2.4** *Extintor.* Es un equipo portátil utilizado para el ataque contra incendios, constituido por un recipiente cilíndrico de chapa que contiene el producto para la extinción de fuegos pequeños.

Un extintor se ubicará en sitios de fácil acceso y clara identificación, libres de cualquier obstáculo y estarán en condiciones de funcionamiento máximo. Se colocarán a una altura máxima de 1.53 metros según la norma NFPA 10 medidos desde el suelo hasta la base del extintor. El personal deberá ser instruido y entrenado, en la forma correcta de usar los extintores en caso de emergencia. (Norma para Extintores Portátiles Contra Incendios, NFPA 10, 2007 págs. 22-23)

#### **3.2.5.1** *Clases de extintores*

- Extintor de agua.
- Extintor de espuma.
- Extintor de “CO<sub>2</sub>” bióxido de carbono (utilizado en la industria).
- Extintor de “PQS” polvo químico seco (utilizado en la industria).
- A base de compuestos halogenados.
- A base de compuestos reemplazantes de los halógenos.

Figura 8. Partes del extintor



Fuente: Autora

**3.2.5.2 Mantenimiento y control de extintores.** Los extintores al igual que los demás equipos utilizados en la lucha contra incendio deben realizarse operaciones de mantenimiento periódicas como se describe a continuación:

**Cada 3 meses:** Se debe controlar la situación, accesibilidad y aparente buen estado del extintor y todas sus inscripciones.

**Cada 6 meses:** Verificación del peso del extintor, su presión en caso de ser necesario, así como el peso mínimo previsto para los botellines que contengan agente impulsor.

**Cada 12 meses:** Verificación de los extintores por personal especializado y ajeno al propio establecimiento.

**Cada 5 años** La inspección y mantenimiento deben ser efectuadas por empresas con personal debidamente formado y especializado, teniendo a su disposición el utillaje adecuado y un equipo para la recarga, así como las piezas de recambio y los agentes extintores originales.

**3.2.6** *Localización de extintores en la institución.* La institución tiene un total de tres extintores para el combate de incendios, en el taller de mecanizado y soldadura se encuentran dos extintores P.Q.S. de 10 lb c/u ninguno de ellos se encuentra con la señalización normalizada, como se muestra en la figura.

Figura 9. Extintores de P.Q.S (Taller de soldadura)



Fuente: Autora

En el bar-comedor se encuentra un extintor P.Q.S. de 10 lb el mismo que no está en el lugar adecuado ni cuenta con la señalización normalizada como se muestra en la figura.

Figura 10. Extintores de P.Q.S (Bar-Comedor)



Fuente: Autora

Los siguientes sitios no cuentan con ningún tipo de extintores:

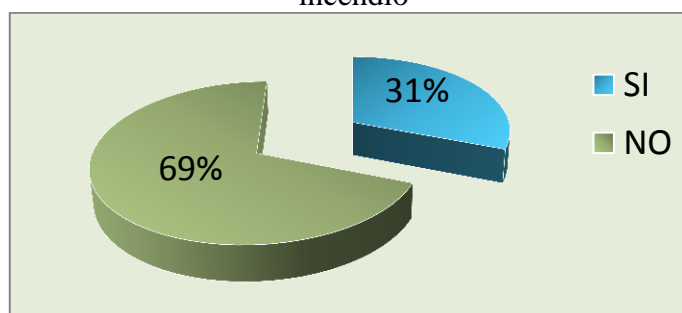
- Biblioteca.
- Laboratorio de química.

- Laboratorio de computación.
- Área administrativa.
- Aulas.

**3.2.7 Diagnóstico de los medios de ataque contra incendio (A.C.I.).** Para determinar cuan eficiente es el sistema existente se utilizó una lista de chequeo (Ver Anexo A) con la misma que se obtuvo los siguientes resultados:

SEGURIDAD O SI = 31%  
 INSEGURIDAD O NO = 69%

Figura 11. Porcentaje de seguridad e inseguridad de los medios de ataque contra incendio



Fuente: Autora

CRITERIOS DE VALORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO DE MEDIOS A.C.I.			
MUY DEFICIENTE	DEFICIENTE	MEJORABLE	CORRECTA
0% - 25%	26% - 50%	51% - 75%	76% - 100%

Con los resultados obtenidos, los cuales el 31% nos da como positivos podemos concluir que el grado de Seguridad con respecto a los medios A.C.I es **DEFICIENTE** en la institución.

**3.2.8 Deficiencia detectada en el sistema de A.C.I.** A continuación se describe las deficiencias detectadas en el sistema de A.C.I.

- No existe señalización normalizada para los extintores existentes.



- No tiene grupos de intervención contra incendios para prevención y combate de los mismos.
- No se han realizado simulacros en caso de incendio o de cualquier otro siniestro en la institución.
- Los extintores no están colocados en el lugar adecuado o estratégico
- No se les ha realizado el mantenimiento y control periódico que debe darse a los extintores.
- Los extintores no están ubicados a la altura necesaria según normas establecidas.
- No cuenta con el número de extintores necesarios en caso de incendio.

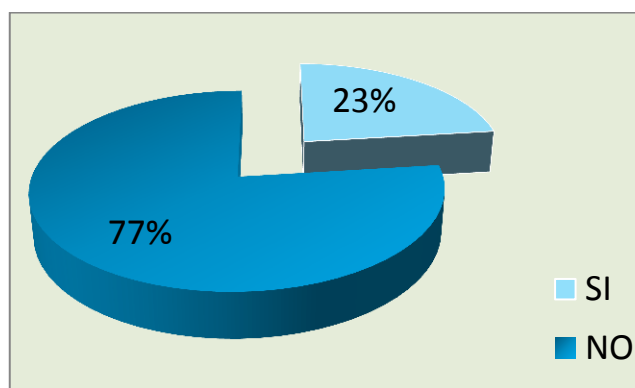
### 3.3 Diagnóstico de las condiciones de señalización

**3.3.1 Localizaciones de señales de seguridad.** La institución no dispone de ningún tipo de señalización (prohibición, obligación, información, o advertencia).

**3.3.2 Diagnóstico de señalización.** En la inspección realizada en las instalaciones del Colegio se valoró a través de una lista de chequeo si existe la señalización adecuada y suficiente en esta institución. (Ver Anexo B).

SEGURIDAD O SI	=	23%
INSEGURIDAD O NO	=	77%

Figura 12. Porcentaje de Seguridad e inseguridad de las condiciones de señalización



Fuente: Autora

CRITERIOS DE VALORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO DE SEÑALIZACIÓN			
MUY DEFICIENTE	DEFICIENTE	MEJORABLE	CORRECTA
0% - 25%	26% - 50%	51% - 75%	76% - 100%

A través de los resultados obtenidos, los cuales el 23 % nos da como positivos podemos concluir que el grado de Seguridad con respecto a las condiciones de señalización es **MUY DEFICIENTE** en la institución por lo tanto es necesario la implementación señalización en las diferentes áreas que conforma el colegio.

### 3.3.3 *Deficiencia detectada en las señales de seguridad y salud*

- No dispone de señalización de información para vías de evacuación.
- No dispone de señales de prohibición.
- No dispone de señales de advertencia o prevención.
- No dispone de señalización para el uso obligatorio de EPPs en el taller mecánico.

## 3.4 **Diagnóstico del estado de orden y limpieza**

**3.4.1 *Introducción.*** El estado de orden y limpieza es muy indispensable en toda institución, a través de la apreciación del estado físico del lugar podemos identificar posibles riesgos que se presenten; por ende se tomaran medidas de prevención o control para evitar incidentes o posibles daños. Para esto es preciso disponer un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar así garantizando la seguridad, generando una buena imagen de la institución e incentivando a las personas y alumnos a mantenerla.

**3.4.2 *Localización de recipientes para desechos.*** Para la recolección de desechos se dispone de diferentes tachos para su recolección los mismos que están ubicados en los diferentes lugares de la institución.

Figura 13. Recipientes para desechos utilizados en la institución



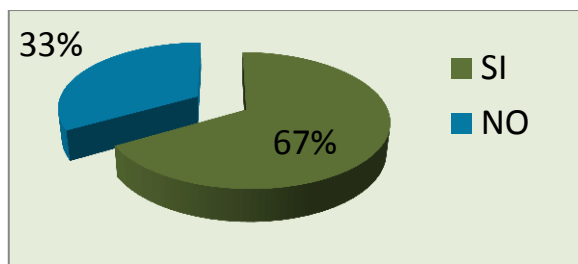
Fuente: Autora

**3.4.3 Diagnóstico de orden y limpieza.** Para la evaluación de orden y limpieza se procedió a realizar una inspección por las instalaciones de la institución y se llenó una lista de chequeo en la cual se obtuvo los siguientes resultados. (Ver Anexo C)

SEGURIDAD O SI = 67%

INSEGURIDAD O NO = 33%

Figura 14. Porcentaje de Seguridad e inseguridad respecto a orden y limpieza



Fuente: Autora

CRITERIOS DE VALORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO DE ORDEN Y LIMPIEZA			
MUY DEFICIENTE	DEFICIENTE	MEJORABLE	CORRECTA
0% - 25%	26% - 50%	51% - 75%	76% - 100%

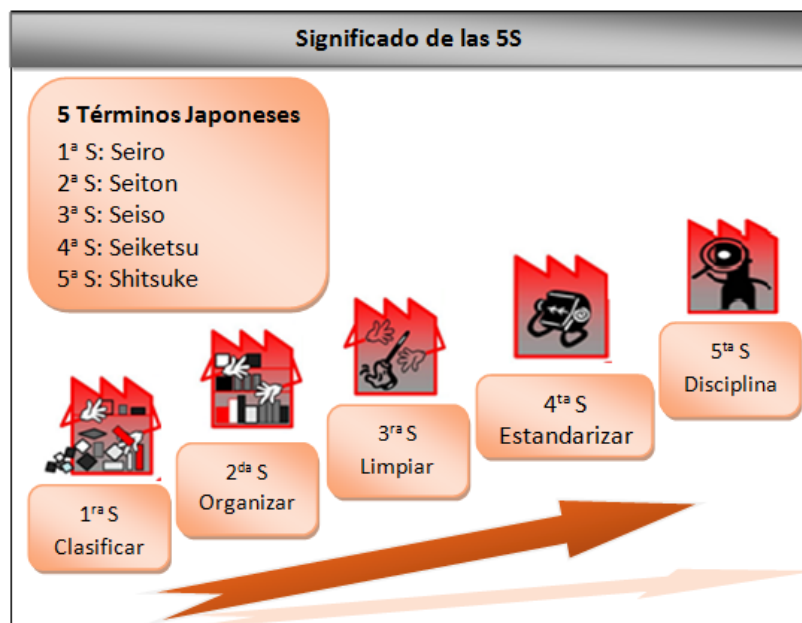
En los resultados obtenidos, con los cuales el 67% nos da como positivos podemos concluir que el grado de Seguridad con respecto a las condiciones de Orden y Limpieza es **MEJORABLE** en la institución.

#### 3.4.4 Deficiencias detectadas respecto al orden y limpieza

- No dispone de recipientes adecuados para la acumulación de desechos.
- Los recipientes no están en un lugar de acceso fácil.
- Los recipientes que se encuentra en el colegio no están señalizados
- No cuenta con la segregación de desechos generados.
- Los materiales y residuos de construcción no se encuentran en un lugar adecuado.

**3.4.5 Estrategia de las 5S (Programa de orden y limpieza).** La aplicación de las 5S es un modelo original Japonés, que busca mejorar y mantener un ambiente de trabajo adecuado en cuanto a orden y limpieza. Cada una de estas palabras empieza con “s” que consiste en cinco pasos. Los resultados obtenidos al aplicarlas se vinculan a una mejora continua de las condiciones de calidad, seguridad y medio ambiente de trabajo.

Figura 15. Significado de las 5S



Fuente: Autora

#### *Significado de las 5S*

- 1) Seiro: Clasificación
- 2) Seinton: Organizar
- 3) Seiso: Limpieza

- 4) Seiketsu: Estandarizar
- 5) Shitsuke: Disciplina

#### **3.4.5.1** *Objetivos y beneficios que se alcanza con la implementación de las 5S*

- Mejorar la limpieza y organización de los puntos de trabajo.
- Facilitar y asegurar las actividades en las plantas y oficinas.
- Generar ideas orientadas a mejorar los resultados.
- Fomentar la disciplina.
- Crear buenos hábitos de manufactura.
- Crear un ambiente adecuado de trabajo.
- Eliminar los accidentes de trabajo.

#### **3.4.5.2** *Ventajas con la implementación de las 5S*

- Una mayor satisfacción de los clientes interno o externos.
- Menos accidentes laborales.
- Menos pérdidas de tiempo para buscar herramientas o papeles.
- Una mayor calidad del producto o servicio ofrecido.
- Disminución de los desperdicios generados.

**3.4.6** *Implantación de las 5S.* Para realizar la implantación de este programa se recomienda cumplir con las recomendaciones más adelante descritas.

**3.4.6.1** *Seiro – Clasificación.* Consiste en separar lo necesario de lo innecesario, guardando lo necesario y eliminando lo innecesario.

#### ***Como realizar la clasificación***

1. *Identificar la naturaleza de cada elemento:*

- Si el elemento está deteriorado y tiene utilidad: Repárelo.
- Si está obsoleto y tiene algún elemento que lo sustituya: Elimínelo.

- Si está obsoleto pero cumple su función: Manténgalo en las mejores condiciones para un perfecto funcionamiento.
- Si es un elemento peligroso: Identifíquelo como tal para evitar posibles accidentes.
- Si está en buen estado: Analice su utilidad y recolocación.

2. *Identifique el grado de utilidad de cada elemento:*

- Si lo usa en todo momento: Téngalo a mano en la oficina o área de trabajo.
- Si lo utiliza todos los días: cerca de la maquina o área de trabajo.
- Si lo utiliza una vez al mes: Colóquelo cerca del área de trabajo.
- Si lo usa cada tres meses: Téngalo en el almacén perfectamente
- Si realmente no lo necesita: Retírelo.

***Beneficios***

1. Más espacio.
2. Mejor control de inventario.
3. Eliminación de desperdicios.
4. Menos accidentalidad.

**3.4.6.2 Seiton– Organizar.** Colocar lo necesario en un lugar fácilmente accesible; Cada cosa en su lugar y un lugar para cada cosa

***Como realizar la Organización***

- Colocar las cosas útiles por orden según criterios de: Seguridad, Calidad, Eficacia.
- *Seguridad:* Que no se pueda caer, que no se pueda mover, que no estorbe.
- *Calidad:* Que no se oxiden, que no se golpeen, que no se puedan mezclar, que no se deterioren.
- *Eficacia:* Minimizar el tiempo perdido.
- Elaborando procedimientos que permitan mantener el orden.

### ***Beneficios***

- Nos ayudara a encontrar fácil ente documentos o herramientas de trabajo, economizando tiempos y movimientos.
- Facilita regresar a su lugar los objetos, herramientas o documentos que hemos utilizados.
- Ayuda a identificar cuando falta algo.
- Da una mejor apariencia.

Una vez realizada la organización siguiendo estos pasos, sé está en condiciones de empezar a crear procesos, estándares o normas para Mantener la clasificación, orden y limpieza.

**3.4.6.3 Seiso – Limpieza.** La limpieza se relaciona estrechamente con el buen funcionamiento de los equipos, identificación de las fuentes de suciedad y contaminación para tomar acciones de raíz para su eliminación, de lo contrario, sería imposible mantener limpio y en buen estado el área de trabajo. Se trata de evitar que la suciedad, el polvo, y las limaduras se acumulen en el lugar de trabajo.

### ***Como realizar la limpieza***

- Recogiendo, y retirando lo que estorba.
- Barriendo.
- Limpiando con un trapo o brocha los lugares de difícil acceso.
- Desengrasando con un producto adecuado y homologado.
- Pasando la aspiradora.
- Eliminando los focos de suciedad.
- Realizando mingas para la limpieza de toda la institución.

### ***Beneficios***

- Aumentará la vida útil del equipo e instalaciones.
- Menos probabilidad de contraer enfermedades.

- Disminución de accidentes.
- Mejor imagen institucional.
- Ayuda a evitar mayores daños a la ecología.

**3.4.6.4 Seiketsu – Estandarizar.** Mantener constantemente los logros alcanzados con la aplicación de las tres primeras “s” como es el estado de orden, limpieza e higiene de nuestro sitio de trabajo.

#### ***Como alcanzar la estandarización***

- Limpiando con la regularidad establecida.
- Manteniendo todo en su sitio y en orden.
- Establecer procedimientos y planes para mantener orden y limpieza.
- Dejar el sitio de trabajo limpio como lo encontramos.

#### ***Beneficios***

- Se mejora el bienestar del personal al crear un hábito de conservar impecable el sitio de trabajo en forma permanente.
- Se evitan errores en la limpieza que puedan conducir a accidentes o riesgos laborales innecesarios.
- Se prepara el personal para asumir mayores responsabilidades en la gestión del puesto de trabajo.
- Se demoran menos tiempo al realizar actividades de limpieza.

**3.4.6.5 Shitsuke– Disciplina.** Se debe respetar las normas definidas y las condiciones de orden y limpieza en los sitio de trabajo con rigor. Mantener reuniones de seguimiento para una mejora continua.

Existe en la mente y en la voluntad de las personas y solo la conducta demuestra la presencia, sin embargo, se pueden crear condiciones que estimulen la práctica de la disciplina.



### ***Como alcanzar disciplina***

- Respetando a los demás.
- Respetando y haciendo respetar las normas del área de trabajo.
- Utilizando los equipos de protección.
- Manteniendo el hábito de limpieza.
- Convirtiendo este programa en hábitos reflejos.
- Medición constante de los resultados.

### ***Beneficios***

- Se evitan regaños y sanciones.
- Mejora nuestra eficacia.
- El personal es más apreciado y reconocido por la constancia en una actividad, mente positiva para el desarrollo de hábitos y lucha por alcanzar un objetivo.
- Mejora la imagen institucional.

## **3.5 Diagnóstico y evaluación general de la seguridad actual en el colegio**

En el análisis realizado de la Situación Actual del colegio en lo que se refiere a seguridad, podemos indicar que se deben implementar y realizar mejoras para garantizar las condiciones de los estudiantes y trabajadores.

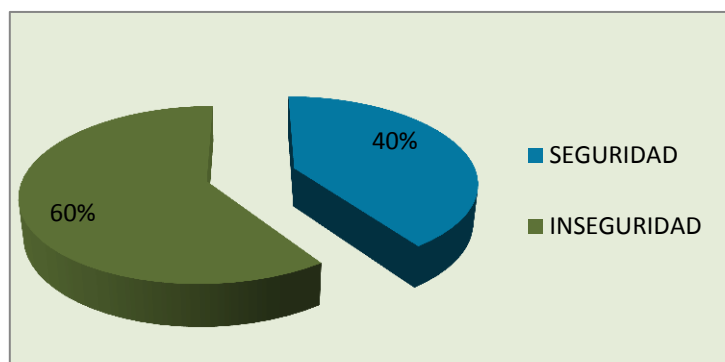
Los resultados de las listas de chequeo que se han utilizado anteriormente, se muestran a continuación en el Tabla resumen siguiente:

Tabla 1. Resumen general de la seguridad actual en el colegio

ÍTEMS	GRADO DE EFICIENCIA	SEGURIDAD	INSEGURIDAD
A.C.I	DEFICIENTE	31	69
SEÑALIZACIÓN	MUY DEFICIENTE	23	77
ORDEN Y LIMPIEZA	CORRECTA	67	33
$\Sigma$ TOTAL	DEFICIENTE	121=40%	179=60%

Fuente: Autora

Figura 16. Porcentaje de seguridad general de la institución



Fuente: Autora

### 3.6 Diagnóstico de los equipos de protección personal

El equipo de protección es indispensable para la prevención de accidentes y riesgos que se pudieran presentar al momento de realizar tareas. A través de la implementación del nuevo bachillerato los estudiantes al momento de realizar prácticas en el taller están obligados a utilizar mandil, mascarilla de soldar, guantes y gafas según la tarea a desarrollar, esto previamente es vigilado por el responsable del taller, pero es necesario tomar otras medidas que complementan la seguridad al realizar las tareas, para ello se ha elaborado un manual, con el mismo se pretende precautelar el bienestar de los estudiantes. (Ver Anexo D)

### **3.6.1**    *Deficiencia detectada respecto a los equipo de protección personal (EPPs)*

- Al ser una nueva especialidad que se está implementando es necesario informar a los estudiantes a cerca de los riesgos que pueden presentarse en el taller mecánico.
- Falta de información en los estudiantes sobre la importancia del uso del equipo de protección.

## CAPITULO IV

### 4. PLAN DE EMERGENCIA

#### 4.1 Descripción general de la institución

Figura 17. Ilustración colegio



Fuente: Autora

##### 4.1.1 Información general de la institución

**Razón social.** Colegio Fiscal Intercultural Chambo.

**Dirección exacta.** El Colegio Intercultural Chambo está ubicado en la provincia de Chimborazo en el Cantón Chambo; Barrio Central, en las calles Joaquín Gavilanes y Cacique Achamba.

##### **Contactos del representante legal**

Representante legal: Lic. Mercedes Aguay.

Teléfono: 032910-772

Correo electrónico: th.y123@hotmail.com

**Responsable S&SO.** Lic. Pilar Santillán.

**Actividad.** La actividad a la que se dedica el Colegio Intercultural Chambo es la Educación Secundaria mixta, fiscal ofreciendo dos tipos de bachilleratos el Unificado en Ciencias y Bachillerato Técnico de Mecanizado en Construcciones Metálicas.

**Fundamentación legal.** Con la intención de proteger a los estudiantes, trabajadores e instalaciones contra los fenómenos naturales y tecnológicos (terremotos, sismos, incendios, deslaves, etc.) y sobre todo obediente a las disposiciones estipuladas en las leyes en materia de Seguridad y Salud Ocupacional se realiza la propuesta del Plan de Emergencias, basándose en:

*Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios. (Ecuador)*

Art. 264.- Todo establecimiento que por sus características industriales o tamaño de sus instalaciones disponga de más de 25 personas en calidad de trabajadores o empleados, deben organizar una BRIGADA DE SUPRESIÓN DE INCENDIOS, periódica y debidamente entrenada y capacitada para combatir incendios dentro de las zonas de trabajo.

*Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo Decreto Ejecutivo 2393. (Ecuador)*

Capítulo IV, Art. 160. Evacuación de locales, numeral 6.- La empresa formulará y entrenará a los trabajadores en un plan de control de incendios y evacuaciones de emergencia; el cual se hará conocer a todos los usuarios.

*Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo*

Art. 16.- Los empleadores, según la naturaleza de sus actividades y el tamaño de la empresa, de manera individual o colectiva, deberán instalar y aplicar sistemas de

respuesta a emergencias derivadas de incendios, accidentes mayores, desastres naturales u otras contingencias de fuerza mayor.

*Constitución de la República del Ecuador*

En su sección novena, Gestión del Riesgo, Art. 389, numeral 3.- Asegurar que todas las instituciones públicas y privadas incorporen obligatoriamente, y en forma transversal, la gestión de riesgo en su planificación y gestión.

**Medidas de superficie total y área útil de trabajo.** El Colegio Intercultural Chambo es utilizado al 100% de su superficie, el mismo que está distribuido en las diferentes áreas de estudio, administrativas, deportivas y áreas verdes. Lo anterior corresponde a una superficie total de 7598.82 m<sup>2</sup>.

**Cantidad de población estudiantil y trabajadora**

Tabla 2. Cantidad de personas presentes en el colegio

Cantidad de personas presentes en el colegio				
ÁREAS	Hombres	Mujeres	Cap. Especial	Visitas
<i>Edificio Administrativo</i>	1	5		8
<i>Bloque Aulas I</i>	34	43		
<i>Bloque Aulas II</i>	109	76		
<i>Bloque Aulas III</i>	88	78	1	
<i>Bloque Aulas IV</i>	36	31		
<i>Oficinas Profesores</i>	3	3		
<i>Bar- Comedor</i>		1		
<i>Casa Conserje</i>	2	0		
<b>TOTAL PARCIAL</b>	273	237	1	8
<b>TOTAL TODO EL PERSONAL</b>			519	

Fuente: Autora

***Cantidad aproximada de visitantes.*** Como se puede observar en el cuadro anterior hay un total de 8 visitas diarias al centro educativo las mismas que son representantes de los estudiantes, estas personas son atendidas en el Edificio Administrativo.

***Fecha de elaboración del plan.*** Riobamba, Diciembre del 2012

***Fecha de implantación del plan.*** Riobamba, Diciembre del 2013 (Fecha tentativa)

#### **4.1.2 Situación general frente a emergencias**

En el tiempo que viene funcionando el colegio no se ha producido eventos adversos, esto no significa que a futuro pueda presentarse, En la actualidad el colegio no cuenta con el número suficiente de medios de extinción, ni personal capacitado y preparado que actué con diligencia así evitar o minimizar pérdidas materiales y humanas.

En la institución se desarrollan actividades en las que se utilizan pocos elementos combustibles, sin embargo las actividades producen varios focos que son origen de incendio, a continuación se citan los posibles focos generadores de incendio:

- Instalaciones eléctricas defectuosas,
- Tanque de oxígeno no sujetos,
- Fuga de gas de los cilindros de Gas Licuado de Petróleo.

#### **4.3 Identificación de los factores de riesgos de incendio**

**4.3.1 Descripción de las áreas.** El colegio posee dos accesos para el ingreso y salida de estudiantes y personas en general, la una ubicada en el edificio administrativo con una abertura de 2.5 metros y otra puerta metálica con capacidad de ingreso para vehículos ubicada adyacente al edificio administrativo. El colegio tiene las siguientes áreas:

**Edificio administrativo.** Se encuentra ubicado al ingreso del colegio junto a la calle Joaquín Gavilanes en el cual funciona las diferentes oficinas para atención de los estudiantes, padres de familia, profesores.

Figura 18. Edificio administrativo



Fuente: Autora

***Número de personas en el proceso***

- 6 personas

***Tipo y años de construcción.*** Construcción de hormigón armado 3 pisos, paredes de ladrillo enlucido, altura aproximada de 8m pisos recubiertos con cerámica, puertas de madera. Tiene 10 años de antigüedad.

***Máquinas y equipos***

- Computadores (16), funcionamiento 120 voltios,
- Teléfono (4)
- Radio funcionamiento 120 voltios.
- Impresoras (3), funcionamiento 120 voltios,
- Sistema eléctrico de iluminación protegido por tubo empotrado.
- Iluminación por fluorescentes conectados a 120 voltios

***Materia prima usada.*** Se incluye la materia prima usada y los elementos combustibles presentes en el área.



Tabla 3. Lista de materia prima usada y elementos combustibles en el edificio administrativo

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PESO	CARACTERÍSTICAS
Papel	130	Kg	Papel bond, carpetas, archivadores de cartón
Archivadores, escritorios,	850	Kg	Maderas duras y aglomerados
Equipos eléctricos y electrónicos	15	Kg	Computadores, impresora, teléfono, radio, (carcasas de poliestireno)
Sillas	72	Kg	Plásticas
Cableado eléctrico	2.5	Kg	Recubrimiento de cableado

Fuente: Autora

### ***Desechos generados***

Desechos sólidos: papel (0.05kg/día)

### ***Materiales peligrosos***

No se utiliza.

**Bloque de aulas I.** Las aulas con las que cuenta, son adecuadas para el desarrollo del aprendizaje, en la primera planta funciona el laboratorio de Química y de Física, en la segunda planta funciona el Laboratorio de Informática y aula de Octavo C, al ser de dos plantas cuenta con pasillos amplios para el acceso y evacuación de los estudiantes, en la parte frontal a las aulas están ubicadas las diferentes canchas deportivas para su recreación.

Figura 19. Bloque de aulas I



Fuente: Autora

### ***Número de personas en el proceso***

- 77 personas

***Tipo y años de construcción.*** La construcción es de hormigón armado de 2 pisos, techos de cemento de asbesto, paredes de ladrillo enlucido, piso recubierto de cerámica, puertas de madera, altura aproximada 5 metros. Tiene 45 años de antigüedad.

### ***Maquinaria y equipo***

- Sistema eléctrico de iluminación a 120 voltios.
- Iluminación por fluorescentes conectados a 120 voltios.
- Computadores (60), funcionamiento 120 voltios.
- Cableado para extensiones.
- Microscopios (25), funcionamiento 120 voltios.

***Materia prima usada.*** Se incluye la materia prima usada y los elementos combustibles presentes en el área.

Tabla 4. Lista de materia prima usada y elementos combustibles en bloque aulas I.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PESO	CARACTERÍSTICAS
Papelería	115	Kg	Libros, cuadernos
Pupitres, escritorios, mesa para computador	207	Kg	Madera, Aglomerados
Equipos eléctricos y electrónicos	42	Kg	Computadores, microscopios (carcasas de poliestireno)
Alambres eléctricos	7	kg	Recubrimiento de cableado
Pizarrón blanco	10	Kg	Vinilo

Fuente: Autora

### ***Desechos generados***

Desechos sólidos: papel y polvo de tierra (0.25kg/día)

### ***Materiales peligrosos***

No se utiliza.

**Taller mecánico.** Está ubicado entre el bloque de aulas uno y dos, separado de los mismos por 2 metros aproximadamente.

Figura 20. Taller mecánico



Fuente: Autora

### ***Número de personas en el proceso***

- 1 persona.

***Tipo y años de construcción.*** La construcción es de 1 piso, techos de cemento de asbesto, paredes de ladrillo enlucido, piso de cemento, puerta metálica, altura aproximada 2.5 metros. Tiene 45 años de antigüedad.

### ***Maquinaria y equipo***

- Sistema eléctrico de iluminación a 120 voltios.

- Compresor (1) funcionamiento 120 voltios.
- Soldadora (4) funcionamiento 220 voltios.
- Amoladoras (2) funcionamiento 120 voltios.
- Taladros Pedestal (2) funcionamiento 120 voltios.
- Tanque Oxígeno (1)
- Tanque Acetileno (1)

***Materia prima usada.*** Se incluye la materia prima usada y los elementos combustibles presentes en el área.

Tabla 5. Lista de materia prima usada y elementos combustibles en taller mecánico

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PESO	CARACTERÍSTICAS
Cilindro oxígeno	66	Kg	Cilindro de oxígeno
Cilindro acetileno	66	Kg	Cilindro de acetileno
Mesas, cerchas	7	Kg	Madera
Cableado eléctrico	4	Kg	Recubrimiento de cableado de extensiones

Fuente: Autora

### ***Desechos generados***

Desechos sólidos: Limallas, polvo de tierra. (0.02kg/día)

### ***Materiales peligrosos***

Cilindro de oxígeno y acetileno.

**Bloque de aulas II.** Están adecuadas para el desarrollo del aprendizaje, en este bloque se encuentra las aulas de octavo, noveno de básico, la oficina de Orientación Vocacional y Biblioteca al ser de dos plantas cuenta con pasillos amplios para el acceso y evacuación de los estudiantes, en la parte frontal a las aulas están ubicadas las diferentes canchas deportivas para su recreación.

Figura 21. Bloque de aulas II



Fuente: Autora

***Número de personas en el proceso***

- 185 personas.

***Tipo y años de construcción.*** La construcción es de hormigón armado de 2 pisos, techos de cemento de asbesto, paredes de ladrillo enlucido, piso recubierto de cerámica, puertas de madera, altura aproximada 5 metros. Tiene 45 años de antigüedad.

***Maquinaria y equipo***

- Sistema eléctrico de iluminación a 120 voltios.
- Iluminación por fluorescentes conectados a 120 voltios.

***Materia prima usada.*** Se incluye la materia prima usada y los elementos combustibles presentes en el área.

Tabla 6. Lista de materia prima usada y elementos combustibles en bloque aulas II

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PESO	CARACTERÍSTICAS
Papelería	550	Kg	Libros, cuadernos
Pupitres, escritorios	350	Kg	Madera, Aglomerados
Cableado eléctrico	4	kg	Recubrimiento de cableado
Pizarrón blanco	12.5	Kg	Vinilo

Fuente: Autora

### ***Desechos generados***

Desechos sólidos: papel y polvo de tierra. (0.25kg/día)

### ***Materiales peligrosos***

No se utiliza.

**Bloque aulas III.** Son adecuadas para el desarrollo del aprendizaje, en el primer piso se encuentra el aula múltiple, el camerino, en el segundo piso están las aulas de decimo de básica, segundo de bachillerato, y la Oficina de Inspección Administrativa, este al ser de dos plantas cuenta con pasillos amplios para el acceso y evacuación de los estudiantes.

Figura 22. Bloque aulas III



Fuente: Autora

### Número de personas en el proceso

- 166 personas.

**Tipo y años de construcción.** La construcción es de hormigón armado de 2 pisos, paredes de ladrillo enlucido, piso recubierto de cerámica, puertas de Tol, altura aproximada 5 metros. Tiene 5 años de antigüedad.

### Maquinaria y equipo

- Sistema eléctrico de iluminación a 120 voltios.
- Iluminación por fluorescentes conectados a 120 voltios.
- Computador (1), funcionamiento a 120 voltios.

### Materia prima usada

Se incluye la materia prima usada y los elementos combustibles presentes en el área.

Tabla 7. Lista de materia prima usada y elementos combustibles en bloque de aulas III

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PESO	CARACTERÍSTICAS
Papelería	250	Kg	Libros, cuadernos
Pupitres, escritorios, archivador.	262	Kg	Madera, Aglomerados
Sillas	20	Kg	Plástico
Equipos eléctricos y electrónicos	0.5	Kg	Computador (carcasa de poliestireno)
Cableado eléctrico	1	Kg	Recubrimiento de cableado
Pizarrón blanco	12.5	Kg	Vinilo

Fuente: Autora

### ***Desechos generados***

Desechos sólidos: Papel y polvo de tierra (0.25kg/día).

### ***Materiales peligrosos***

No se utiliza.

**Bloque de aulas IV.** Es de un solo piso, la cual están adecuadas dos aulas, la de bachillerato en Ciencias y Técnico Mecánico.

Figura 23. Bloque de aulas IV



Fuente: Autora

### ***Número de personas en el proceso***

- 67 personas.

### ***Tipo y años de construcción***

La construcción es de 1 piso, paredes de ladrillo enlucido, techo de estructura metálica, piso recubierto de cerámica, puertas de Tol, altura aproximada 2.5 metros. Tiene 5 años de antigüedad.



### ***Maquinaria y equipo***

- Sistema eléctrico de iluminación a 120 voltios.
- Iluminación por fluorescentes conectados a 120voltios.

### ***Materia prima usada.***

Se incluye la materia prima usada y los elementos combustibles presentes en el área.

Tabla 8. Lista de materia prima usada y elementos combustibles en bloque de aulas IV

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PESO	CARACTERÍSTICAS
Papelería	80	Kg	Libros, cuadernos
Pupitres, escritorios	104	Kg	Madera, Aglomerados
Cableado eléctrico	1	Kg	Recubrimiento de cableado
Pizarrón blanco	5	Kg	Vinilo

Fuente: Autora

### ***Desechos generados***

Desechos sólidos: papel y polvo de tierra (0.05kg/día)

### ***Materiales peligrosos.***

No se utiliza.

**Bar – comedor.** Se encuentra ubicado a la derecha de la entrada principal.

Figura 24. Bar -comedor



Fuente: Autora

***Número de personas en el proceso.***

- 1 Persona.

***Tipo y años de construcción.*** La construcción de 1 piso, techos de estructura metálica, paredes de ladrillo enlucido, piso recubierto de cerámica, puertas metálicas, altura aproximada 2.5 metros. Tiene 45 años de antigüedad.

***Maquinaria y equipo***

- Refrigerador (1).
- Cocina (1), funcionamiento GLP.
- Licuadora (1), funcionamiento 120 Voltios.
- Congelador (2), funcionamiento 120 Voltios.
- Radio, funcionamiento 120 Voltios.
- Sistema eléctrico de iluminación a 120 Voltios.
- Iluminación por fluorescentes conectados a 120 Voltios.

***Materia prima usada.*** Se incluye la materia prima usada y los elementos combustibles presentes en el área.

Tabla 9. Lista de materia prima usada y elementos combustibles en bar – comedor

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PESO	CARACTERÍSTICAS
Equipos eléctricos y electrónicos	1	Kg	Radio, licuadora (Carcasas Poli estireno)
GLP	15	Kg	Gas Licuado de Petróleo en cilindro a presión (un cilindro)
Confites	5	Kg	Galletas, chitos, chicles, etc.

Fuente: Autora

### ***Desechos generados***

- Desechos sólidos: Polvo de tierra, plásticos. (0.30Kg/día)
- Desechos Orgánicos: Residuos de alimentos crudos y cocidos. (0.5Kg/día)
- Desechos líquidos: Aguas grises. (200Lts. /día)

### ***Materiales peligrosos***

GLP (Gas licuado de petróleo)

**Oficinas profesores.** Está ubicado frente al edificio Administrativo separado por el camino de ingreso a las aulas, en este se encuentra la inspección general y la sala de profesores.

### ***Número de personas en el proceso***

- 4 personas.

***Tipo y años de construcción.*** La construcción es de 1 piso, techos de cemento de asbesto, paredes de ladrillo enlucido, piso recubierto con cerámica, puertas de Tol.

### ***Maquinaria y equipo***

- Sistema eléctrico de iluminación a 120 voltios.
- Iluminación por fluorescentes conectados a 120 voltios.

***Materia prima usada.*** Se incluye la materia prima usada y los elementos combustibles presentes en el área.

Tabla 10. Lista de materia prima usada y elementos combustibles en oficina de profesores

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PESO	CARACTERÍSTICAS
Madera	26	Kg	Maderas duras (escritorios, sillas)
Sillas	18	Kg	Plástico
Papelería	7	Kg	Papel Bond, cartón, carpetas.

Fuente: Autora

### ***Desechos generados***

Desechos sólidos: Papel, polvo de tierra (0.02kg/día)

### ***Materiales peligrosos***

No se utiliza.

**Casa conserje.** Está ubicada cerca de la sala de profesores separado por una distancia de 6 metros aproximadamente.

Figura 25. Casa conserje



Fuente: Autora

***Número de personas en el proceso***

- 2 personas.

***Tipo y años de construcción.*** La construcción es de 1 piso, hormigón armado, paredes de ladrillo enlucido, piso recubierto con cerámica, puertas de madera, tiene 25 años de antigüedad.

***Maquinaria y equipo***

- Sistema eléctrico de iluminación a 120 voltios.
- Licuadora (1), funcionamiento 120 voltios.
- Cocina (1), funcionamiento GLP.
- Televisor (1), funcionamiento 120 voltios.
- Computador (1), funcionamiento 120 voltios.

***Materia prima usada.*** Se incluye la materia prima usada y los elementos combustibles presentes en el área.

Tabla 11. Lista de materia prima usada y elementos combustibles en casa conserje

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PESO	CARACTERÍSTICAS
Maderas	500	Kg	Mesas, muebles, sillas, veladores, etc.
Zapatos	3	Kg	Cuero.
Papelería.	4	Kg	Papel Bond, cartón, carpetas.
Equipo eléctrico y electrónico.	2	Kg	Carcasas: Poliestireno.
Ropas	50	Kg	Poli algodón, poliéster
GLP	15	Kg	Gas licuado de petróleo en cilindro a presión.

Fuente: Autora

### ***Desechos generados***

Desechos sólidos: Polvo de tierra, plásticos, papel. (0,020 Kg/día)

Desechos orgánicos: Restos de alimentos crudos y cocidos. (0,10 Kg/día)

Desechos líquidos: Aguas grises. (100 Lt. /día)

### ***Materiales peligrosos***

GLP (Gas Licuado de Petróleo)

#### ***4.3.2 Factores externos que generan posibles amenazas:***

- ***Factores de acuerdo a su posición:***

***Izquierda:*** Casas privadas de hormigón, construcción mixta, terrenos con sembríos.

***Derecha:*** Casas privadas de construcción mixta.

***Delante:*** Casas de construcción mixta y hormigón.

***Posterior:*** Terrenos con sembríos.

Los mismos que no generan amenaza para la institución.

- ***Factores naturales***

***Sismos y terremotos.*** Nuestro país al estar ubicado sobre la placa continental y por el choque con la de nazca ha sufrido a lo largo de la historia diversos sismos y terremotos, por lo que siempre se debe considerar como una amenaza para las instalaciones estos eventos, ya que produciría desplome o derrumbe de las edificaciones y colapso de las estructuras.

***Erupción volcánica.*** Es necesario tomar en cuenta que Chimborazo se encuentra rodeada de volcanes en especial el volcán Tungurahua que se encuentra activo, por ende afecta a sus alrededores, su cercanía presenta un peligro latente a este lugar, las posibles amenazas que puede generar al producirse una erupción es la exposición al polvo de la ceniza, colapso de los techos por la acumulación de material.

#### **4.4 Evaluación de los factores de riesgo de incendio**

**4.4.1 *Análisis de riesgo de incendio.*** Para realizar el análisis de riesgos de incendio en el colegio se utilizó el método de Meseri.

***Método de Meseri.*** Este es un método simplificado que nos permite realizar la evaluación de riesgo en instituciones, industrias, empresas de servicios, es ágil y de fácil comprensión, este método permite al evaluador realizar una evaluación rápida durante la inspección y efectuar, de forma casi instantánea, las recomendaciones oportunas para disminuir la peligrosidad del riesgo de incendio.

Contempla dos bloques diferenciados de factores para la evaluación:

### ***1. Factores propios de las instalaciones:***

- Construcción.
- Situación.
- Procesos.
- Concentración.
- Propagabilidad.
- Destructibilidad.

### **2. Factores de protección:**

- Extintores (EXT).
- Bocas de Incendio Equipadas (BIE).
- Columnas Hidrantes Exteriores (CHE).
- Detectores automáticos de Incendios (DET).
- Rociadores automáticos (ROC).
- Instalaciones fijas especiales (IFE).

Cada uno de los factores del riesgo se subdivide a su vez teniendo en cuenta los aspectos más importantes a considerar, como se verá a continuación.

A cada uno de ellos se le aplica un coeficiente dependiendo de que propicien o no el riesgo de incendio, desde cero en el caso más desfavorable, hasta diez en el caso más favorable.

***Método de cálculo.*** Una vez complementado el correspondiente cuestionario de Evaluación del Riesgo de Incendio se efectuara el cálculo numérico, siguiendo las siguientes pautas:

***Subtotal X*** Suma de todos los coeficientes correspondientes a los 18 primeros factores en los que aún no se han considerado los medios de protección.



**Subtotal Y.** Suma de los coeficientes correspondientes a los medios de protección existentes. El coeficiente de protección frente al incendio (P), se calculara aplicando la siguiente fórmula:

$$P=5x/120+5y/22+1(BCI)$$

En caso de existir Brigada Contra Incendio (BCI) se le sumara un punto al resultado obtenido anteriormente. El riesgo se considera aceptable cuando  $P \geq 5$ .

Tabla 12. Evaluación de riesgos de incendio

EVALUACIÓN DE RIESGOS DE INCENDIO EN EL COLEGIO FISCAL INTERCULTURAL CHAMBO											
Construcción			Edificio Adm.	Bloque Aulas I	Taller Mecánico	Bloque Aulas II	Bloque Aulas III	Bloque Aulas IV	Bar comedor	Oficina Prof.	Casa conserje
N- Pisos	Altura	Coeficiente	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos
1 o 2	menor de 6 m	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3
3,4 o 5	entre 6 y 15 m	2									
6,7,8 o 9	entre 15 y 27 m	1									
10 o mas	más de 30 m	0									
Superficie mayor sector incendios		Coeficiente	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos
de 0 a 500 m <sup>2</sup>		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
de 501 a 1500 m <sup>2</sup>		4									
más de 4500 m <sup>2</sup>		0									
Resistencia al fuego		Coeficiente	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos
Resistencia al fuego (hormigón)		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
No combustible		5									
Combustible		0									
Falsos techos		Coeficiente	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos
Sin falsos techos		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Con falsos techos incombustibles		3									
Con falsos techos combustibles		0									

Tabla 12. (Continuación)

FACTORES DE SITUACIÓN											
Distancia de bomberos		Coeficiente	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos
Menor de 5 Km	5 min	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Entre 5 y 10 Km	5 y 10 min	8									
Entre 10 y 15 Km	10 y 15 min	6									
Entre 15 y 25 Km	15 y 25 min	2									
Más de 25 Km	25 min	0									
Accesibilidad a edificación		Coeficiente	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos
Buena		5	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Media		3									
Mala		1									
Muy mala		0									
PROCESOS											
Peligro de activación		Coeficiente	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos
Baja		10	5	5	0	10	10	10	0	10	5
Medio		5									
Alto		0									
Carga combustible *		Coeficiente	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos
Riesgo Leve (bajo) < 200 Mcal/m²		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Riesgo Ordinario (Medio). > 200 <=800 Mcal/m²		5									
Riesgo Extra (alto). > = 800 Mcal/m²		0									

\*En el ANEXO E se encuentra el cálculo de la carga combustible.

Tabla 12. (Continuación)

Combustibilidad	Coeficiente	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos
Baja	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Media	3									
Alta	0									
Orden y limpieza	Coeficiente	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos
Bajo	0	10	10	5	10	10	10	10	10	10
Medio	5									
Alto	10									
Almacenamiento en altura	Coeficiente	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos
Menor de 2 m	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Entre 2 y 4 m	2									
Más de 6 m	0									
FACTOR DE CONCENTRACIÓN										
Factor de concentración monetaria	Coeficiente	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos
Menor de \$400/m²	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Entre \$400 y \$1600/m²	2									
Más de \$1600/m²	0									
PROPAGABILIDAD										
Vertical	Coeficiente	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos
Baja	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Media	3									
Alta	0									

Tabla 12. (Continuación)

Horizontal	Coefficiente	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos
Baja	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Media	3									
Alta	0									
DESTRUCTIBILIDAD										
Por calor	Coefficiente	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos
Baja	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Media	5									
Alta	0									
Por humo	Coefficiente	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos
Baja	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Media	5									
Alta	0									
Por corrosión	Coefficiente	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos
Baja	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Media	5									
Alta	0									
Por agua	Coefficiente	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos
Baja	10	0	0	0	5	10	10	5	0	5
Media	5									
Alta	0									
SUBTOTAL (X)		96	102	87	102	102	102	102	102	102

Tabla 12. (Continuación)

MEDIOS DE PROTECCIÓN Y CONTROL CONTRA INCENDIOS											
Concepto	Sv	Cv	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos
Extintores portátiles. (EST)	2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
Bocas de incendio equipadas. (BIE)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Columnas de agua exteriores. (CAE)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Detección automática. (DET)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rociadores automáticos. (ROC)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Extinción por agentes gaseosos. (IFE)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>SUBTOTAL (Y)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
Aplicación		P	4,00	4,25	3,85	4,25	4,25	4,25	4,25	4,48	4,25

Fuente: Autora

### *Sustitución de datos*

#### *Formula:*

$$P=5x/120+5y/22+1(BCI)$$

(2)

- **Ed. Administrativo:**  $P= (5*96)/120+ (5*0)/22$  **P= 4**
- **Bloque de aulas I:**  $P= (5*102)/120+ (5*0)/22$  **P= 4.25**
- **Taller mecánico:**  $P= (5*87)/120+ (5*1)/22$  **P= 3.85**
- **Bloque de aulas II:**  $P= (5*102)/120+ (5*0)/22$  **P= 4.25**
- **Bloque de aulas III:**  $P= (5*102)/120+ (5*0)/22$  **P= 4.25**
- **Bloque de aulas IV:**  $P= (5*102)/120+ (5*0)/22$  **P= 4.25**
- **Bar comedor:**  $P= (5*102)/120+ (5*1)/22$  **P= 4.48**
- **Oficina profesores:**  $P= (5*102)/120+ (5*0)/22$  **P= 4.25**
- **Casa conserje:**  $P= (5*102)/120+ (5*0)/22$  **P= 4.25**

Tabla 13. Calificación de riesgos de incendio

VALOR DE RIESGO P	CALIFICACIÓN DEL RIESGO
INFERIOR A 3	MUY MALO
3 a 5	MALO
5 a 8	BUENO
SUPERIOR A 8	MUY BUENO

Fuente: Método de Meseri

**Interpretación.** El riesgo que se obtuvo a través de la evaluación es un riesgo MALO, por lo tanto es necesario tomar las medidas de prevención y control respectivas. Hay que considerar que dentro de la formula el ultimo termino que corresponde a 1, no ha sido tomando en cuenta porque en la institución no hay Brigadas Contra Incendio.

#### **4.3.2** *Estimación de daños y pérdidas*

- **Por incendios.** Tomando en cuenta las características de las instalaciones por la actividad a la que se dedica, los bloques de aulas y edificio administrativo se encuentra separadas entre sí por distancias comprendidas entre 5 y 10 metros, lo que dificulta la propagación vertical y horizontal de incendio, si llegara a

sucedan, entonces por estas características se considera como áreas de incendios separadas. En consecuencia los daños y pérdidas serían detenciones parciales de instalaciones puntuales, daños leves estructurales localizados, posibles asfixias por generación de humos, y contaminación de aire.

- **Sismos o terremotos.** Se produciría colapsos parciales y/o totales de estructuras, paro total o parcial de las actividades, lesiones y muertes de personal interno y de estudiantes de ocasionarse en horario de clases.
- **Por erupción volcánica.** Posibles colapsos de techos, problemas respiratorios por el polvo de ceniza.

**4.3.3 Priorización de las áreas.** A través de análisis de riesgo realizado se determinó áreas con mayor concentración de carga térmica, sin embargo se debe tomar medidas de precaución en toda la institución sin dar preferencia a un área específica y tomando en cuenta las amenazas naturales que puedan presentarse. A continuación se presenta un cuadro con la carga térmica presente en cada área:

Tabla 14. Priorización de áreas.

TIPO DE EVENTO	ÁREA PROCESO	VALORACIÓN CARGA TÉRMICA Mcal./m <sup>2</sup>	PRIORIZACIÓN
<b>INCENDIOS</b>	Casa conserjes	69.18	<b>BAJO 1</b>
	Edificio Administrativo	30.15	<b>BAJO 1</b>
	Taller Mecánico	21.40	<b>BAJO 1</b>
	Bloque Aulas II	16.93	<b>BAJO 1</b>
	Bloque Aulas III	9.43	<b>BAJO 1</b>
	Bloque Aulas I	8.35	<b>BAJO 1</b>
	Bloque Aulas IV	4.36	<b>BAJO 1</b>
	Oficinas Profesores	3.99	<b>BAJO 1</b>
	Bar – Comedor	3.18	<b>BAJO 1</b>

Fuente: Autora



## **4.5 Prevención y control de riesgos**

### *4.5.1 Acciones preventivas y de control para minimizar los riesgos evaluados*

Propuestas preventivas, de control y adecuación a implementarse para los riesgos detectados, evaluados y priorizados:

- Adquirir e implementar los equipos de lucha contra incendios:
- Extintores acorde al tipo de material combustible (CO2 de 5Lbs para las oficinas, P.Q.S. de 10Lbs para las aulas).
- Todos los cables eléctricos de los computadores deberán ser protegidos con serpentines.
- Las bases tomacorrientes, enchufes, cables de todo aparato eléctrico deberá ser inspeccionados periódicamente y realizar su recambio y mantenimiento si es necesario. Así también los interruptores y lámparas.
- Se instruirá a las personas para que una vez terminado la jornada laboral se desconecte los aparatos eléctricos
- Crear un programa de orden y limpieza con designación de responsabilidades entre todos los colaboradores, se sugiere programa 5S
- Se deberá mantener publicado los números de teléfonos de emergencias, mapas de riesgos, mapas y vías de evacuación, puntos de reunión y demás señales de seguridad como ubicación y tipo de extintores.
- Las señales que se coloquen como sistema de información, de seguridad y salud, deberán ser objeto de inspección de estado de conservación, legibilidad y limpieza.
- Capacitar a todo el personal en prevención de incendios, uso y manejo de extintores.
- Conformar las diferentes brigadas de emergencias.
- Capacitar a los miembros de las diferentes brigadas de emergencias.
- Realizar simulacro de evacuación e incendio.
- Ubicar estratégicamente un kit para emergencias (primeros auxilios) dispuesto para los estudiantes.

#### 4.4.2 Detalle y cuantificación de recursos para prevenir, proteger y controlar

- **Extintores.** Actualmente la Institución posee tres extintores de P.Q.S. de 10 libras cada uno. Se recomienda se coloquen en los sitios indicados en la presente tabla, los mismos que se han seleccionado de acuerdo al tipo de fuego que podría producirse en las diferentes áreas del colegio y el área máxima que protegida por el extintor.

Tabla 15.Ubicación de extintores

UBICACION DE EXTINTORES						
Area máxima protegida por extintores m <sup>2</sup> y recorrido hasta extintores m						
Riesgo	Ligero		Ordinario		Extra	
Clasificación Extintor	Area protegida (m <sup>2</sup> )	Recorrido a extintor (m)	Area protegida (m <sup>2</sup> )	Recorrido a extintor	Area protegida (m <sup>2</sup> )	Recorrido a extintor
1ª						
2ª	557	16,7	278,7	11,8		
3ª	836	20,4	418	14,46		
4ª	1045	22,7	557	16,7	371,6	13,62
6ª	1045	22,7	836	20,4	557,4	16,7
10ª	1045	22,7	1045	22,7	929	21,56
20ª	1045	22,7	1045	22,7	1045	22,7
30ª	1045	22,7	1045	22,7	1045	22,7
40ª	1045	22,7	1045	22,7	1045	22,7
5B	162	9,15				
10B	452	15,25	162	9,15		
20B			452	15,25	162	9,15
40B					452	15,25

Fuente: NORMA NFPA 10.Extintores portátiles contra incendios

Tabla 16. Lista de extintores a implementarse.



<b>Localización</b>	<b>Cant.</b>	<b>Agente extintor</b>	<b>Eficacia tipo fuego</b>	<b>Cap. Lb</b>
Segunda planta del edificio administrativo	1	CO2	BC	5
Primer piso del edificio administrativo	1	PQS	ABC	10
Laboratorio de informática	1	CO2	BC	5
Primer piso de bloque de aulas I	1	PQS	ABC	10
Taller mecánico	1	PQS	ABC	10
Pasillo de Bloque de aulas II	1	PQS	ABC	10
Aula múltiple Bloque de aulas III	1	PQS	ABC	10
Pasillo del segundo piso de bloque aulas III	1	PQS	ABC	10
Oficina de inspección general en bloque de aulas IV	1	PQS	ABC	5
Bar comedor estudiantil	1	PQS	ABC	10
Oficina profesores	1	PQS	ABC	5
Vivienda conserje	1	PQS	ABC	10
Coliseo	2	PQS	ABC	10

Fuente: Autora

- **Señalética.** En la institución es necesaria la implementación de los diferentes tipos de señales para prevenir, proteger y controlar riesgos. A continuación se describe la señalética a implementarse, y se colocara como se muestra en el Plano de Rutas de evacuación y recursos, para la selección se lo ha realizado mediante la norma INEN 439 que se aplica para distancias de percepción menores a 50 metros.

### ***Señalética para extintores***





Tabla 17. Lista de señalética para extintores a implementarse.

<b>Tipo</b>	<b>Cant.</b>	<b>Tamaño</b>
 <b>Extintor P.Q.S.</b>	12	20 x 30
 <b>Extintor CO<sub>2</sub></b>	2	20 x30

Fuente: Autora

### ***Señalética para vías de evacuación y punto de encuentro***




Tabla 18. Lista de señalética para vías de evacuación y punto de encuentro.

<b>Localización</b>	<b>Cant.</b>	<b>Tipo de señal</b>	<b>Tamaño</b>
Cancha de deportes	1	 Punto de encuentro	30 x 40
Bloque de Aulas: En el pasillo, pared junto a las gradas	13	 Vías de evacuación	20 x 30
Edificio administrativo: En el pasillo y en la pared junto a las gradas	2	 Vías de evacuación	20 x 30
Bar-comedor: Junto a la puerta.	1	 Vías de evacuación	20 x 30

Fuente: Autora

## ***Señalética de obligación, advertencia, información, prohibición.***

Tabla 19. Lista de señalética de información, obligación, prohibición y advertencia.

<b>Localización</b>	<b>Cant.</b>	<b>Tipo de señal</b>	<b>Tamaño</b>
Primer piso del edificio administrativo	1	Información	30 x 40
Primer piso de los bloques de aulas del 1-3	3	Información	30 x 40
Taller mecánico.	3	 Señal de obligación	20 x 30
Taller mecánico.	1	 Señal de prohibición	20 x 30
Cisterna (junto a la puerta)	1	 Señal de advertencia	20 x 30

Fuente: Autora

### **4.5 Mantenimiento.**

Una vez cumplido con la implementación, las recomendaciones de adquisición y ubicación de los sistemas contra incendios para lo cual se usará como guía el mapa de recursos, se deben seguir las acciones que se describen a continuación para mantener en perfecto estado y en condiciones operativas.

#### **4.5.1 Procedimiento de mantenimiento**

##### **4.5.1.1 Extintores**

**Inspección.** Se inspeccionarán al momento de su instalación y posteriormente a intervalos aproximados de 30 días por personal interno usando el formato de inspecciones (Ver Anexo F) cuando las circunstancias lo requieran las inspecciones

deben ser más frecuentes. La inspección mensual estará a cargo de una empresa calificada que tenga los permisos respectivos del Cuerpo de Bomberos, estas inspecciones deberán ser semestrales y anuales.

***Mantenimiento.*** Deberá ser realizado mínimo una vez al año, donde se revisará la fluidez del agente, peso, piezas, partes y presión de trabajo del extintor. Dicho trabajo debe realizarse por una empresa con instrumentos y personal técnico calificado. (Ver anexo F)

***Recarga.*** Se realizará si el equipo fue descargado o ha caducado el agente extinguidor. La prueba hidrostática se realizará a partir del 5<sup>to</sup> año (P.Q.S. y CO<sub>2</sub>) y se cambiará el agente extinguidor (Ver Anexo F o Anexo I). Antes de enviar a la recarga se descargarán estos en simulacros.

#### **4.5.1.2 Alarmas**

***Inspecciones y mantenimiento.*** Las sirenas se realizarán inspecciones de funcionamiento semestralmente el cual quedará registrado en el formato correspondiente (Ver Anexo H). El mantenimiento estará a cargo de personal de mantenimiento.

#### **4.5.1.3 Estaciones manuales contra incendios y alarma general**

***Inspecciones y mantenimiento.*** Se realizará inspecciones mensuales del estado y conservación por personal interno usando el formato de inspecciones correspondiente. (Ver Anexo I).

#### **4.5.1.4 Señalización vías de evacuación, puntos de reunión, sistema contra incendios**

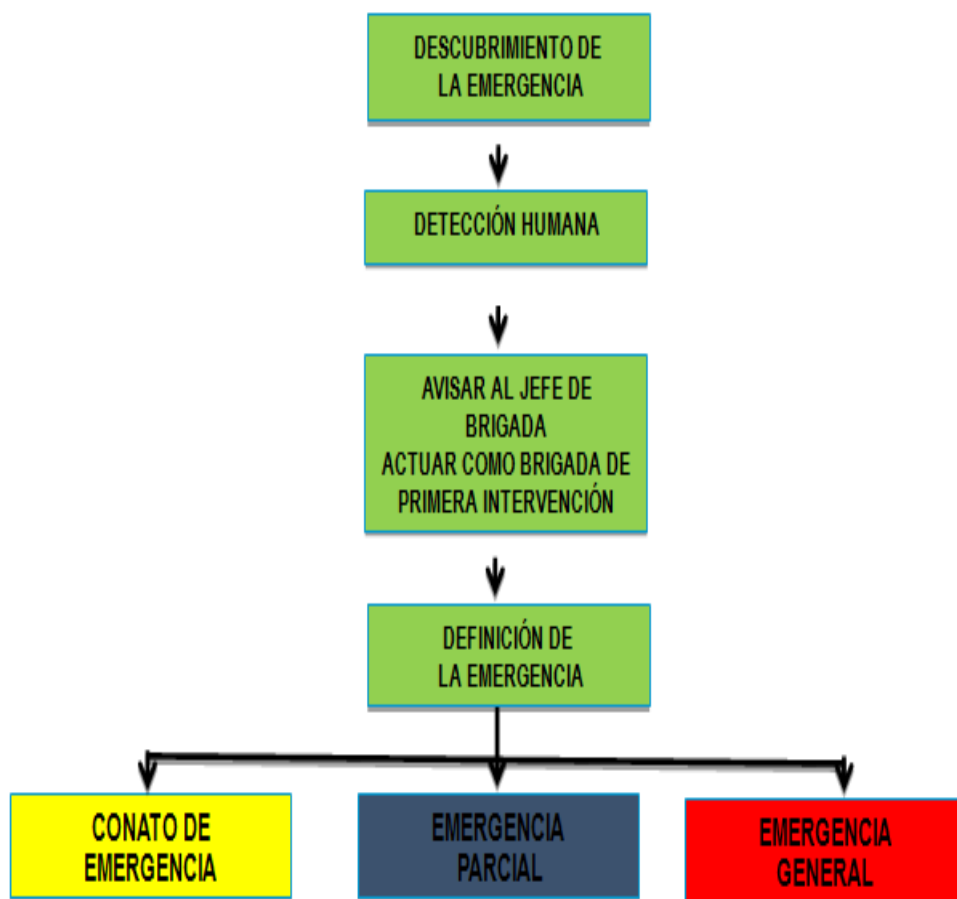
***Inspecciones y mantenimiento.*** Se realizará inspecciones semestrales por personal interno usando el formato de inspecciones correspondiente (Ver Anexo J).

## 4.6 Protocolo de alarma y comunicaciones para emergencias

**4.6.1 Detección de la emergencia.** En el colegio se deberá instruir al personal para que en lo posterior se considere como parte del sistema de detección humana ante emergencias. Se considerará a los miembros de las Brigadas y estudiantes como parte del sistema de detección humana, los cuales pueden accionar las estaciones manuales ubicadas estratégicamente en las instalaciones, ante cualquier emergencia de incendios y o cualquier emergencia que ponga en peligro la vida de la personas.

### 4.6.2 Forma para aplicar la alarma

Figura 26. Forma para aplicar la alarma



Fuente: Autora

Si por alguna causa imprevista se produce un incendio en cualquier lugar de la institución se debe proceder de la siguiente manera:

- El personal que detecte el incendio debe comunicar en forma urgente al su inmediato superior que se encuentre más próximo, o Jefe de Brigadas el mismo que evalúa la situación para luego declarar el estado de conato, emergencia parcial o emergencia general.
- El Jefe de Brigadas comunicará a administración para la activación de la alarma dependiendo de la emergencia.
- Se sugiere los siguientes sonidos para las alarmas:

***Conato / Emergencia parcial*** = Sonido continuo (120 segundos)

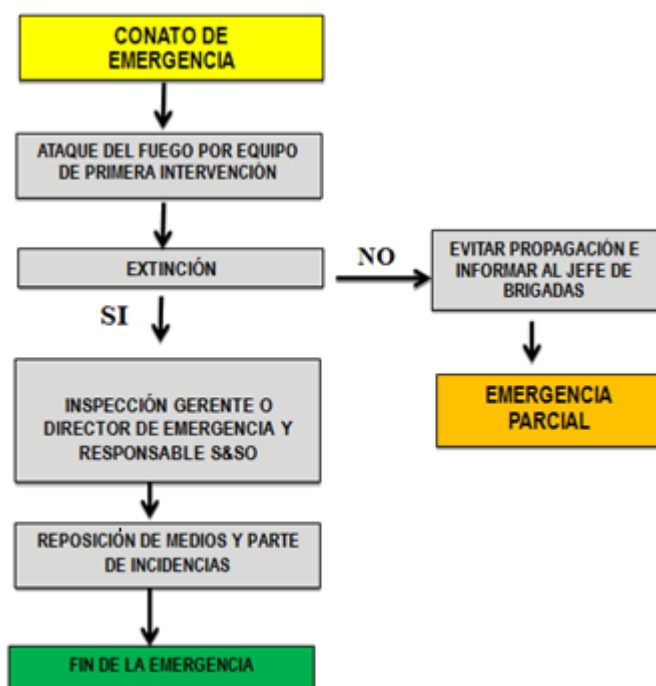
***Emergencia general*** = Sonido intermitente (120 segundos)

**4.6.3 Grados de emergencia y determinación de actuación.** Los grados de emergencia que se presenten estarán determinados de acuerdo a la magnitud del incendio o evento adverso detectado en ese instante.

- ***Emergencia fase inicial o Conato de emergencia (Grado I).*** Situación que puede ser controlada y solucionada de forma sencilla y rápida por el personal y medios de protección del área. Dentro de este apartado se pueden incluir pequeños incendios en cualquier área, en esta etapa actuara la brigada de Primera Intervención para controlar el evento y evitar que la situación pase a Grado II, (*conato de incendio, amago de incendio, fuego incipiente, cuando se usa: 1 extintor portátil o 10 0 15Lbs de agente extinguidor*).



Figura 27. Conato de emergencia

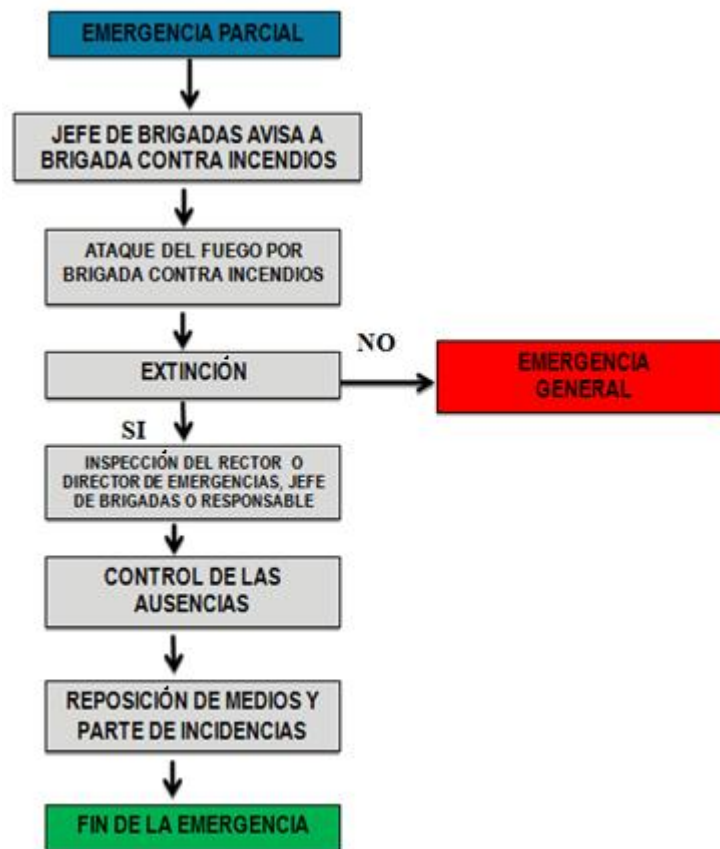


Fuente: Autora

- **Emergencia Sectorial o Parcial (Grado II).** Situación que para ser dominada requiere la actuación de equipos especiales del sector. En esta etapa actuará las Brigadas de Segunda Intervención para controlar el evento y evitar que la situación pase a Grado III; (*incendio parcial o fuego controlable, cuando se usa hasta el 50% de extintores portátiles del área*).

Se aplicará la evacuación del personal de manera parcial del lugar más afectado, pero si se considera el avance del fuego ir directamente a una evacuación total.

Figura 28. Emergencia parcial

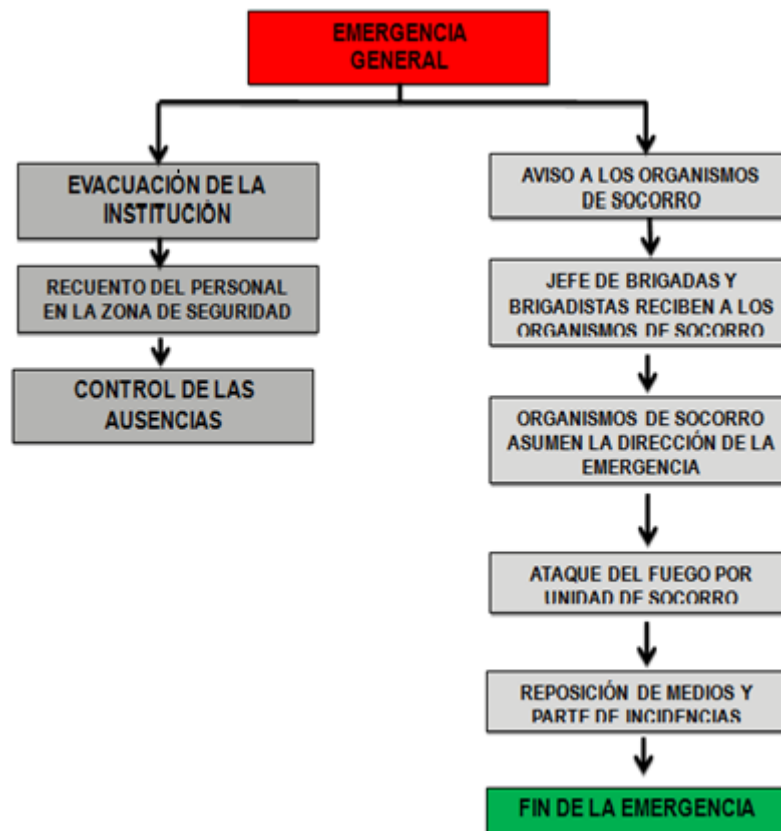


Fuente: Autora

- ***Emergencia general (Grado III).*** Situación para cuyo control se precisa de todos los equipos y medios de protección propios y la ayuda de medios de socorro y salvamento externos. Se considera también en este punto los eventos generados por movimientos sísmicos.

Generalmente comportará evacuaciones totales, inclusive las brigadas evacuarán de manera total las instalaciones. *(Incendio o fuego fuera de control, cuando se usan todos los extintores y el apoyo de los organismos de socorro y salvamento externo).*

Figura 29. Emergencia general



Fuente: Autora

***Determinación de la actuación y clase de emergencia.*** La clase de emergencia será determinada por el Director de la Emergencia o su delegado (será la máxima autoridad de la Institución) que se encuentre físicamente en la Institución. La coordinación de la actuación estará a cargo de Jefe de Brigadas.

#### **4.6.4 Otros medios de comunicación**

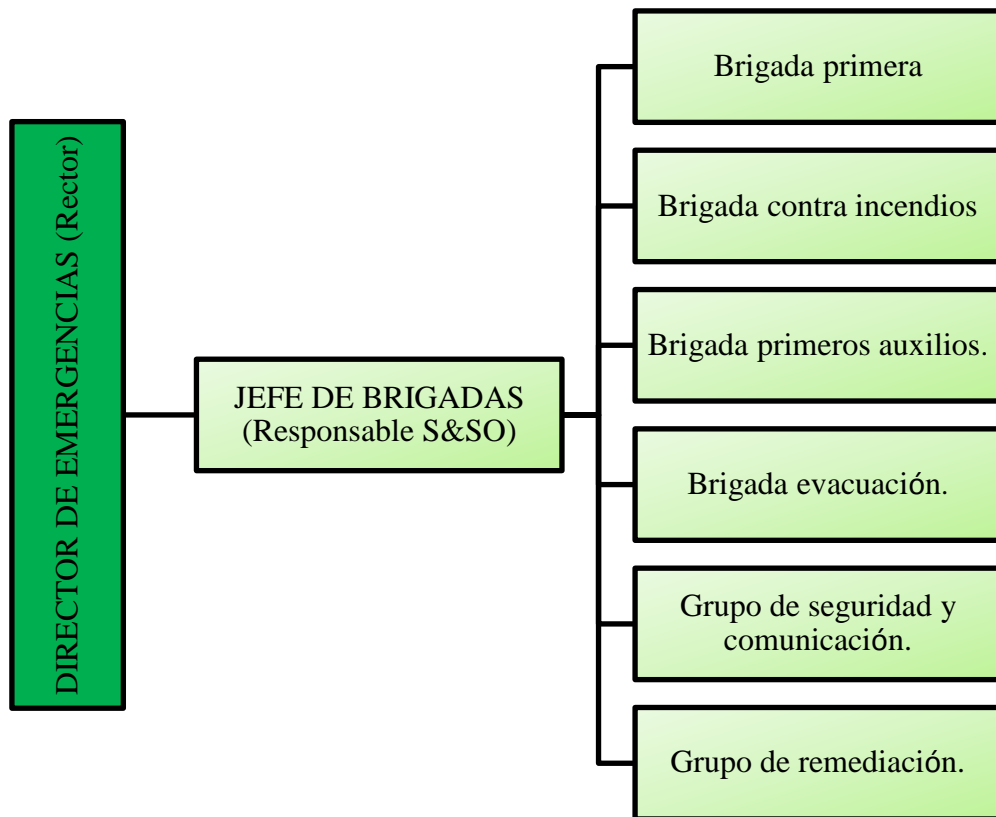
- Teléfonos celulares.

#### **4.7 Protocolos de intervención ante emergencias**

El personal de la institución deberá ser instruido y capacitado, los mismos conformaran las diferentes brigadas

#### 4.7.1 Organización y funciones de brigadistas

Figura 30. Organigrama de intervención de brigadas de emergencias



Fuente: Autora

#### *Funciones: Antes, durante y después de una emergencia*

##### *a) Director de emergencias (Rectora)*

##### *Fase de prevención (Antes):*

- Tener conocimiento y dominar el contenido del presente Plan de Emergencia.
- Asignar los recursos necesarios para la implantación del presente Plan.
- Realizar reuniones con las diferente brigadas para hablar sobre el cumplimiento del contenido del presente plan (*Mínimo tres veces al año*).
- Estimular las acciones meritorias de las personas en actos de participación de este Plan.

- Aprobar la realización de simulacros de evacuación.

***Fase de emergencia (Durante):***

- Tomar decisiones referentes a los estados de emergencias.
- Equipar a las unidades con los materiales y elementos para cumplir sus actividades.
- Solicitar apoyo a los organismos externos de ayuda.
- Organizar las actividades operativas conjuntamente con las brigadas para el control de la emergencia.

***Fase después de la emergencia:***

- Participar en la elaboración del informe de daños.
- Evaluar y elaborar un informe final.
- Disponer las medidas necesarias para volver a la normalidad de las actividades.

***b) Jefe de brigadas.(Responsable de S&SO)***

***Fase de prevención (Antes):***

- Participar en la elaboración del Plan.
- Revisar / Actualizar 1 veces al año el Plan.
- Seleccionar los integrantes para las diferentes Brigadas.
- Ejecutar los programas de entrenamiento y simulacros.
- Proponer cambios y/o actualizar el Plan de Emergencias.
- Determinar las diversas áreas críticas, Zonas de Seguridad, Rutas de Evacuación, Rutas Alternas y las respectivas señalizaciones.
- Coordinar, dirigir y participar en los ejercicios de simulación y los respectivos simulacros.
- Difundir el Plan a todo el Personal de la institución para su conocimiento y posterior ejecución.

- Ejecutar las inspecciones de los sistemas contraincendios.

***Fase de emergencia (Durante):***

- Ejecutar la parte operativa del Plan.
- Dirigir y hacer ejecutar las tareas operativas a las Brigadas.
- Aplicar los procedimientos de evacuación del personal, en caso de ser necesario.
- Coordinar las acciones previstas de evacuación con la participación de los organismos de socorro (Cruz Roja, Cuerpo de Bomberos, Policía Nacional y Secretaría de Gestión de Riesgos) si el caso amerita.
- Apoyar y poner a disposición de los organismos de socorro todos los recursos disponibles en la Institución.

***Fase después de la emergencia:***

- Facilitar toda la información necesaria los Directivos para la inmediata evaluación que el evento pudo haber ocasionado a las instalaciones.
- Coordinar los trabajos de reposición de los equipos contra incendios utilizados para el control de la emergencia.
- Realizar las inspecciones físicas a las instalaciones antes de ser ocupadas.
- Recibir las recomendaciones de los miembros de los Organismos de Socorro, confirmando que las instalaciones son seguras.
- Verificar las novedades del personal y/o equipos que fueron utilizados durante la emergencia.
- Actualizar el Plan.
- Elaborar un informe para indicar las novedades existentes.
- Participar en la elaboración del informe de daños.

- c) ***Brigada de primera intervención.*** Todas las personas que hayan entrenado en lucha contraincendios, primeros auxilios y evacuación.

***Fase de prevención (Antes):***

- Capacitarse permanentemente en actividades de lucha contra el fuego.
- Capacitación tanto a los estudiantes y personal antiguo como nuevo sobre presente Plan.
- Reportar al Responsable Seguridad y Salud Ocupacional cualquier novedad encontrada con respecto a los equipos de lucha contra incendios, riesgos que puedan causar incendios y daños a las estructuras.
- Ayudar a mantener en óptimo estado los equipos de lucha contra incendios.

***Fase de emergencia (Durante):***

- Poner en ejecución las actividades recibidas en las capacitaciones.
- Emplear los medios disponibles para mitigar el fuego
- Colaborar con la evacuación del personal si el caso lo amerita.
- Cortar el suministro de energía eléctrica si es necesario.

***Fase después de la emergencia:***

- Colaborar en la realización de análisis de causas del siniestro.
- Permanecer atento ante un posible rebrote de fuego en el área afectada.
- Solicitar al Responsable de Seguridad y Salud Ocupacional realice la respectiva recarga y mantenimiento de los extintores utilizados para el control del incendio.
- Colaborar con la investigación y la elaboración del correspondiente informe de los hechos ocurridos.
- Sugerir aspectos a mejorar en el plan en caso de ser necesario.

**d) *Brigada contra incendios.*** Personal con capacitación específica en lucha contra el fuego:

***Fase de prevención (Antes):***

- Instruir al personal de la Brigada en actividades de lucha contra el fuego.

- Verificar que se disponga del equipo mínimo suficiente para combatir incendios, en coordinación con el Responsable de Seguridad y Salud Ocupacional.
- Realizar inspecciones periódicas de los equipos y elementos de lucha contra el fuego a fin de que se encuentren en estado óptimo de utilización. Cualquier desviación de los estándares de funcionalidad, comunicar inmediatamente al Responsable de Seguridad para que se tome las acciones correctivas.
- Disponer del equipo y otros elementos necesarios para realizar operaciones de lucha contra incendios.
- Cuidar de los equipos de lucha contra incendio de cada una de las áreas.

***Fase de emergencia (Durante):***

- Poner en ejecución todas las medidas previstas en el presente Plan.
- Emplear los medios disponibles para mitigar el fuego hasta la llegada del Cuerpo de Bomberos y luego colaborar con ellos.
- Colaborar en las tareas de búsqueda y rescate de personas atrapadas o que se encuentren en el interior de la Institución y que no puedan valerse por sí mismas.
- Siempre tomar en consideración las disposiciones de seguridad contempladas en el presente Plan.

***Fase después de la emergencia:***

- Realizar análisis de causas que produjeron la emergencia.
- Permanecer atento ante un posible rebrote de fuego en el área afectada.
- Solicitar al Responsable de Seguridad y Salud Ocupacional realice la respectiva recarga y mantenimiento de los extintores utilizados para el control del incendio, así como de todos los equipos utilizados.
- Elaborar y presentar el informe correspondiente al Jefe de la Brigada de Emergencias sobre la operación cumplida.
- Reformular el plan en caso de ser necesario.



***e) Brigada de primeros auxilios***

***Fase de prevención (Antes):***

- Instruir al personal de la Brigada en asuntos relacionados con la prestación de atención de Primeros Auxilios.
- Disponer de equipos de primeros auxilios y otros recursos necesarios para cumplir su tarea.
- Determinar lugares más cercanos para el traslado y atención de los enfermos y/o heridos, fuera de las áreas de peligro.
- Ubicar adecuadamente y señalizar en el plano, los botiquines de primeros auxilios, camillas, etc.
- Mantener actualizado, vigente y en buen estado los botiquines y medicamentos.
- Mantener libres los accesos a los equipos para actuación en caso de emergencia.
- Reportar al Responsable de Seguridad y Salud Ocupacional cualquier novedad encontrada con respecto a los equipos para primeros auxilios.

***Fase de emergencia (durante):***

- Poner en ejecución todas las actividades previstas en el Plan.
- Dar atención inmediata (primeros auxilios) al personal que lo necesite, hasta que lleguen los equipos especializados y realicen la evacuación de heridos.
- Evacuar las víctimas a la Zona de Seguridad.

***Fase después de la emergencia:***

- Realizar el análisis de causas, del área de su responsabilidad.
- Continuar prestando atención médica a quien lo necesite.
- Conducir a casas de Salud a quienes lo necesiten.
- Realizar una vez controlada la emergencia, el inventario de los equipos que requerirán mantenimiento y reposición de los medicamentos, materiales e insumos utilizados.
- Elaborar y presentar el informe correspondiente al Jefe de la Brigada.

***f) Brigada de evacuación***

***Fase de prevención (Antes):***

- Conocer detalladamente todas las fases del presente Plan.
- Conocer las rutas de evacuación y punto de encuentro.
- Mantener despejadas las rutas de evacuación.
- Hacer conocer a todo el personal, visitantes, etc. los lugares de evacuación y de reunión señalados, así como los procedimientos y medidas preventivas a ser puestas en práctica durante la evacuación.
- Realizar inspecciones de operatividad de vías de evacuación, cualquier anomalía comunicar al Responsable de Seguridad y Salud Ocupacional.

***Fase de emergencia (Durante):***

- Participar activamente y dirigir las acciones de evacuación.
- Guiar al personal evacuado en forma ordenada hacia las zonas de seguridad.
- Dar apoyo a las demás brigadas a través del abastecimiento de equipos y/o elementos para enfrentar la emergencia.
- Brindar ayuda a quien lo necesite en el proceso de evacuación.
- Realizar el conteo personal evacuado en el punto de reunión.

***Fase después de la emergencia:***

- Realizar el análisis de causas que lo produjo la emergencia.
- Permanecer atento ante cualquier eventualidad que se presente en las tareas de evacuación de personas y/o materiales.
- Elaborar y presentar el informe correspondiente al Jefe de la Brigada de Emergencias sobre la operación cumplida.
- Reformular el plan en caso de ser necesario.

- g) **Grupo de seguridad y comunicación.** Se designará una persona para que controle la seguridad en caso de emergencia. El personal de administración estará encargado de la comunicación al cuerpo de socorro si el caso lo requiere.

***Fase de prevención (Antes):***

- Instruir al personal en actividades de vigilancia, alarma y seguridad en los interiores y exteriores de la Institución, para los diferentes escenarios (días y horas laborables y no laborables).
- Disponer de los medios necesarios para el cumplimiento de su misión.

***Fase de emergencia (Durante):***

- Permanecer atento a las disposiciones del Director de Emergencias.
- Vigilar los bienes de la institución antes y después del desastre, a fin de evitar que se cometan actos vandálicos.
- Guiar a las personas propias y visitas hacia la Zona de Seguridad.
- Organizar la evacuación vehicular si la situación lo permite.
- Mantener una comunicación efectiva y permanente con los organismos de socorro, directivos de la institución, coordinadores de emergencia, etc.

- h) **Grupo de remediación.** Son considerados todo el personal de la institución. Estos actúan luego de que el Director de Emergencias, una vez analizado la zona de afectación con la ayuda de los Bomberos, para no poner en peligro la seguridad y salud de las personas, resuelve la reanudación de actividades.

***Instrucciones de coordinación***

- El presente Plan entrará en vigencia a partir de la fecha de aprobación por parte del Cuerpo de Bomberos Chambo.
- El asesoramiento y capacitación necesaria de las Brigadas y del personal serán solicitados al Cuerpo de Bomberos Chambo, Cruz Roja, Policía Nacional y/o instructores calificados, etc.

- El Responsable de Seguridad y Salud Ocupacional, mantendrá el enlace y la coordinación entre todas las Brigadas en forma permanente.
- Para su fácil identificación, los miembros de las distintas brigadas utilizarán un distintivo (se puede colocar como brazalete, camisa, camiseta, etc.):

Figura 31. Color de distintivo para brigadas

Brigada	Color del distintivo
Brigada Contra incendios	ROJO
Brigada de Primeros Auxilios	VERDE
Brigada de Evacuación y Escape	NARANJA
Brigada de Seguridad y Comunicación	NEGRO

Fuente: Autora

**4.7.2** *Composición de brigadas y del sistema de emergencias.* Las Brigadas de emergencia de la institución está conformada por 12 personas entre estudiantes y profesores de la institución.

Figura 32. Número de personas que conforman las brigadas

Brigada	Número de personas
Brigada contra incendio	4 personas
Brigada de comunicación	2 personas
Brigada de evacuación y rescate	3 personas
Brigada de primeros auxilios	3 personas

Fuente: Autora

La composición y ubicación de los brigadistas se encuentran detalladas en el formato correspondiente. Los brigadistas están conformados por profesores y alumnos para cubrir de mejor manera toda la institución (Ver Anexo K).

**4.7.3** *Coordinación interinstitucional.* Una vez activada la alarma de emergencia, previo análisis del grado de emergencia y autorización del Director de Emergencias, la persona de administración designada, deberá llamar al Cuerpo de Bomberos, para esto deberán mantener disponible un Listado de Teléfonos de Emergencia (Ver Anexo L). En ausencia de esta, lo podrá realizar la persona que tenga facilidad de comunicarse.

Al momento de llegar el Cuerpo de Bomberos a la institución, el brigadista designado por el Jefe de Brigadas debe guiar y acompañar a estos hacia el sitio del flagelo y luego regresará.

De existir alguna emergencia con una o más personas lesionadas gravemente, los miembros de la Brigada de primeros auxilios atenderán la emergencia e inmediatamente llamarán a la ambulancia (Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja) y se mantendrán alertas a las indicaciones de estos. Al llegar la ambulancia el brigadista direccionará hacia la zona de seguridad donde se encuentren la(s) víctima(s).

El listado de teléfonos se mantendrá publicado en sitios visibles, en especial en las áreas en donde laboran los miembros del Grupo de Comunicación.

#### **4.7.4**    *Forma de actuación durante la emergencia:*

***En caso de incendios.*** Si por alguna causa imprevista se produce un incendio en cualquier lugar de la institución se debe proceder de la siguiente manera:

- El personal que detecte el incendio debe comunicar en forma urgente al Jefe Inmediato que se encuentre más próximo o Jefe de Brigadas los mismos que evalúan la situación para luego declarar el estado de conato, emergencia parcial o emergencia general.
- Jefe de Brigada y a su falta el inmediato, comunicará al Director de Emergencias para que a través la persona de administración, se active la alarma dependiendo de la emergencia. Si por motivo alguno no se localizara al Director de Emergencias, el Jefe de Brigada, Jefe o persona que detecte el siniestro lo podrá hacer. En el apartado 4.6.2 del presente plan se sugiere el uso de sonidos de alarma.
- Una vez activada la alarma de emergencia: Se sugiere sonido continuo.
- La persona de administración deben llamar al Cuerpo de Bomberos.
- Los Brigadistas Contra incendios, Primeros Auxilios, Evacuación se dirigirán al lugar del siniestro y se pondrán a órdenes del Jefe de Brigadas.
- De existir una emergencia con personas lesionadas, darán apoyo en la evacuación del personal y en la lucha contra incendios.

- Los miembros de la brigada Contra incendios entrarán al combate con los extintores de la zona en grupos de 2 personas, si el fuego no puede ser controlado tienen que evacuar de la zona y dar paso a los Bomberos.
- Si el caso amerita y la emergencia no puede ser controlada y se requiere que el personal evacue, el Director de Emergencias dará la orden para que se active la alarma de evacuación, se sugiere sonido intermitente
- Los estudiantes y profesores en general una vez activada la alarma de evacuación deberán proceder con el desplazamiento hacia el punto de reunión sin correr, con calma y en orden.
- Los Brigadistas de Evacuación son los encargados de guiar a todo el personal hacia los puntos de reunión y cerciorarse de que todo el personal haya evacuado.
- El Director de Emergencias con la colaboración de los Jefes y Brigadistas realizara la verificación y el conteo del personal evacuado.
- Una vez verificado que todas las personas evacuaron, todo el personal deberá permanecer en el sitio de reunión en espera de las disposiciones posteriores.
- El personal de la institución que tenga visitas deberá informar respecto de la emergencia y llevarla al punto de reunión.
- El Jefe de Brigadas dará apoyo al Cuerpo de Bomberos y pondrá a disposición los recursos de la empresa para el control del incendio.

### ***Disposiciones de seguridad***

Para el personal que interviene en la emergencia:

- Recuerde que su seguridad es lo primero, si no está capacitado o no se siente seguro de poder hacerlo, no lo haga.
- Diríjase al extintor más cercano.
- Compruebe que se encuentre habilitado. (revise la presión en el manómetro)
- Descuelgue el extintor.
- Colóquelo en el piso.
- Transpórtelo pegado a la pierna.
- Diríjase al siniestro siempre a favor del viento.
- De la vuelta tres a cuatro veces el cilindro para que se afloje el polvo.

- Tome una distancia prudente entre usted y el fuego (1,5 a 3 metros aproximadamente).
- Retire el pasado.
- Apunte a la base del fuego.
- Apriete la manija.
- Mientras se descarga, realice movimientos de abanico.
- No se debe utilizar dos extintores que apunten en sentido opuesto, siempre debe usarse del mismo lado.
- Descargado el extintor retírese siempre mirando a las llamas, nunca de espaldas al fuego.

***Para el personal que evacua las diferentes áreas:***

- Mantenga la calma.
- Proceda a evacuar en forma ordenada y continua.
- Diríjase a la salida más cercana.
- Camine con paso rápido, no corra.
- Ayude a las personas que se caen.
- No trate de regresar.
- Concéntrese en el punto de reunión para recibir indicaciones.

***En caso de sismos, terremotos.*** El movimiento de la tierra durante un terremoto, rara vez es la causa directa de muertos o heridos. Estos resultan de la caída de paredes, estructuras y objetos que caen, por lo tanto, mantener la calma y protegerse eficientemente es importante.

***En caso de erupción volcánica***

***Antes***

- Permanezca atento a las alarmas (emergencia y/o evacuación) estas se activarán dependiendo de la magnitud de la emergencia.

- Mantenga almacenada agua potable y alimentos no perecibles para disponer de ellos en el momento de una eventual evacuación.
- Mantenga un botiquín de primeros auxilios, un radio de pilas, una linterna en buen estado y pilas o baterías de reserva.
- Permanezca alerta a las instrucciones que den las autoridades y lo más importante no preste atención a rumores.
- Ubique los albergues más cercanos a la empresa.

### ***Durante***

- Ante todo conserve la calma; el pánico puede producir más víctimas que el fenómeno natural.
- Reúna rápidamente a todo el personal, especialmente a las personas más vulnerables (discapacitados, visitantes, etc.)
- Evacue las instalaciones, organizadamente
- Lo más importante es su vida, tome únicamente sus objetos personales.
- Corte el abastecimiento de agua y energía eléctrica.
- Mantenga la radio encendida para recibir la información que transmitan las autoridades correspondientes.
- Si la ceniza volcánica comienza a caer ponga en práctica las siguientes recomendaciones;
  - Busque refugio bajo techo y permanezca allí hasta que el fenómeno haya pasado.
  - Respire a través de una tela humedecida en agua o vinagre, esto evitará el paso de los gases y el polvo volcánico.
  - Proteja sus ojos cerrándolos tanto como sea posible.

### ***Después***

- Permanezca en el sitio seguro hasta que las autoridades informen que ha vuelto la normalidad. ¡No trate de regresar antes a su hogar o lugar de trabajo!
- Mantenga en sintonía su radio para recibir instrucciones.



- Evite hacer uso de líneas telefónicas, caminos, transportes, servicios médicos y hospitalarios si no es estrictamente necesario. Muchas personas pueden necesitarlos con real urgencia.
- Colabore con las tareas propias de la atención y recuperación de la emergencia.
- No coma ni beba ningún alimento que sospeche se encuentre contaminado.

#### **4.7.5    *Actuación especial***

En días y horas no laborables y durante la noche:

- La potestad de la toma de decisiones lo tendrá la persona permanezca en la institución (conserje).
- Si se presenta una emergencia, llamará a las Instituciones de Socorro.
- Comunicará inmediatamente de la emergencia al Rector y Jefe de Brigadas.

#### **4.7.6    *Actuación de rehabilitación de emergencia***

- Una vez cesado la emergencia, el Director de Emergencias, el Jefe de Brigadas y el personal de mantenimiento realizarán la evaluación respecto a la contingencia procediendo a indicar el reinicio o no de las actividades.
- Dependiendo de la evaluación el personal de mantenimiento, restablecerá la energía eléctrica y demás servicios.
- Una vez confirmado el reinicio de las actividades, el personal de la empresa procederá a limpiar y restaurar el área afectada.

### **4.8    Evacuación**

Para la evacuación en la institución se ha dispuesto primeramente el bloque de aulas III como zona de seguridad dentro del inmueble debido a su estructura que es antisísmica, otra zona de seguridad se ha considerado las canchas deportivas las cuales se encuentran despejadas evitando así caídas de objetos y como zona de seguridad externa se sugiere como zona segura el parque centra que está ubicado a 100 metros de la institución.

**4.8.1** *Decisiones de evacuación.* La decisión de la evacuación dependerá de la evaluación y de la magnitud de la emergencia y esta decisión la hará el Director de Emergencias o un delegado que se encuentre físicamente en la empresa con los criterios que definen el conato de emergencia, emergencia parcial y emergencia general.

**4.8.2** *Vías de evacuación y salidas de emergencia*

- Administración.- Utilizar como salidas de emergencia las vías señaladas en el Mapa de Evacuación  
Salida principal: Por la puerta dirigiéndose hacia las canchas de deportes
- Bloques de aulas.- Utilizar como vías de evacuación las indicadas en el Plano de vías de Evacuación  
Salida principal: Por las puertas de las aulas dirigiéndose hacia las canchas deportivas.
- Bar comedor.- Utilizar como vías de evacuación las indicadas en el Mapa de Evacuación  
Salida principal: Por las puertas que se encuentra en el bar dirigiéndose hacia las canchas.
- Oficina profesores.- Utilizar como salidas de emergencia las vías señaladas en el Mapa de Evacuación  
Salida principal: Por las puertas del inmueble y dirigiéndose hacia las canchas deportivas.

**4.8.3** *Procedimiento para la evacuación del personal*

- Mantenga la calma, el orden, no corra, no grite.
- Escuche y siga las instrucciones impartidas por los Brigadistas de la evacuación.
- Diríjase a las zonas de reunión por la ruta asignada para cada sección.
- Si hay visitas llévelos consigo.
- Diríjase al punto de reunión y de allí no se mueva hasta que se disponga poder hacerlo.
- Si alguna persona se cae, ayúdela a levantarse.
- Siga la evacuación, no trate de regresar, no empuje.
- Si se encuentra con obstáculos en los pasillos y vías de escape, retírelos.
- Los Brigadistas verificarán que todo el personal haya salido.

- Al llegar al punto de reunión establecido en el Mapa de evacuación, las personas evacuadas deberán esperar el conteo por parte de los Brigadistas antes de retirarse.

**Tiempo de salida.** El tiempo considerado para la salida o evacuación del personal está dado por la siguiente fórmula:

$$T_s = \frac{N}{A * K} + \frac{D}{V} \quad (3)$$

**Dónde:**

**Ts:** Tiempo de salida.

**N:** Número de personas.

**A:** Ancho de salidas.

**D:** Distancia Total.

**K:** Constante Experimental 1.3 personas / m/s.

**V:** Velocidad desplazamiento 0.6 m/s.

**Desarrollo**

$$T_s = \frac{34 \text{ personas}}{1m * 1.3 \text{ pers./m/s}} + \frac{65m}{0.6m/s}$$

Ts = 2.24 Minutos (Tiempo máximo de salida desde bloque de aulas III que es el más alejado hasta el punto de encuentro ubicado en la cancha de deportes).

## **4.9 Procedimiento para la implantación del plan de emergencias**

**4.9.1 Sistema de señalización.** En la institución se implementará la señalización de rutas de evacuación y punto de reunión de acuerdo con la norma INEN 439 y según el cronograma adjunto. (Ver Anexo M) La señalización se sugiere que sea fotoluminense.

Se implementará además la señalización de prohibición, advertencia, información enmarcada en la norma INEN 439.

**4.9.2 Carteles informativos.** En la institución se implementará un sistema informativo de los riesgos y vías de evacuación mediante la publicación de los mapas de riesgos y evacuación en carteles ubicadas en sitios despejados y concurridos.

#### **4.9.3 Cursos, prácticas y simulacros para implantación del plan**

**Cursos.** Se lo realizará de acuerdo al Cronograma de implementación, cursos y charlas relativa al presente Plan que involucre a todo el personal de la institución, mismo que será revisado y aprobado por el rector, donde se incluirán temas como difusiones del Plan de Emergencias, capacitaciones específicas a los miembros de las Brigadas de emergencias, conocimientos básicos de incendios, manejo de extintores, etc.

**Simulacro.** Dentro del Plan Anual de Actividades se incluirá entre otras actividades el desarrollo de simulacros coordinados con el Cuerpo de Bomberos Chambo y demás Instituciones de apoyo. Al final del simulacro se emitirá un informe con las recomendaciones y ajustes al presente Plan y como constancia de su realización, el informe deberá contener los puntos estipulados como se muestra en el ANEXO N.

### **4.10 Contingencia**

**4.10.1 Introducción.** A través de la contingencia se pretende contrarrestar y/o evitar los efectos generados en la emergencia, cuyo objetivo es la protección de la vida humana a través de capacitaciones al personal en materias de actuación ante emergencias, estableciendo medidas y acciones inmediatas a seguir en caso de desastres naturales, ejecutar las acciones de control y rescate durante y después de la ocurrencia de desastres.

**Unidad de contingencia.** La unidad de contingencia estará constituida por un grupo de personas de las cuales estará el supervisor de seguridad y salud, jefes de respuestas, jefes de intervención, brigadistas y quienes conformen los comités de seguridad.

**4.10.2 Tipos de contingencia.** Los tipos de contingencias que se pueden presentar son los siguientes:

- ***Contingencias accidentales.*** Pueden ser originadas por accidentes en los centros de trabajo y que requieran atención médica especializada y de organismos de rescate y socorro. Sus consecuencias pueden producir lesiones incapacitantes o pérdida de vidas. Entre éstas se cuentan incendios, fugas de químico y accidentes en el centro educativo (electrocución, caídas, golpes, quemaduras, derrumbes, etc.).
- ***Contingencias técnicas.*** Originadas por el proceso en si del centro de trabajo que requieren una atención de tipo técnica, (mantenimiento-reparación) o producidas a las maquinarias y equipos de trabajo. Sus consecuencias pueden reflejarse en desabastecimiento de agua, electricidad, disponibilidad de líneas de teléfono a sectores donde es imprescindible para su funcionamiento.
- ***Contingencias humanas.*** Ocasionadas por conflictos humanos internos o externos a la institución. Sus consecuencias pueden provocar paros locales, toma de las instalaciones, dificultades de orden público, etc.
- ***Contingencias por fenómenos naturales.*** Dentro de estos se considera los sismos, terremotos, deslaves, erupciones volcánicas. Sus consecuencias pueden producir daños de la infraestructura, paro de actividades.

**4.10.3 Análisis de la contingencia.** En la institución se puede presentar las contingencias descritas anteriormente para lo cual se realiza el respectivo análisis y la forma como se debe proceder en caso de producirse, el cual se presenta a continuación.

**4.10.3.1 Contingencia accidental.** La contingencia accidental puede darse en:

- El taller mecánico por la caída y explosión de los tanques de oxígeno y acetileno al no estar debidamente sujetos y mala manipulación de válvulas.
- Accidentes por no utilizar el equipo de protección personal uso irresponsable
- Uso de soldadura en zonas de riesgo
- Electrocuciones producidos por el mal estado de tomacorrientes, interruptores y cableado eléctrico.

- También puede producirse explosiones por fugas debido al mal estado de válvulas en el cilindro de gas licuado de petróleo en la vivienda de los conserjes.

***Procedimiento en caso de producirse***

- Se debe comunicar a la persona a cargo del área donde se ha producido el incidente o a su delegado, quien a su vez se comunicara al rector de la institución el cual se mantendrá comunicación con la unidad de seguridad y salud, departamento médico.
- Comunicar el suceso a la brigada de intervención que corresponda. Si la magnitud del evento lo requiere, se enviaran motobombas o ambulancias al sitio del accidente.
- Se evacuara el centro de trabajo de ser necesario.
- Controlada la emergencia se realizara una investigación del accidente, y se entregara un reporte del mismo a la institución y al organismo competente (IESS).

**4.10.3.2 Contingencia técnica.** Las acciones de control se refieren a la solución de los problemas a nivel técnicos que se pueden presentar en el proceso del centro educativo. En la inspección en el centro educativo se determinará la gravedad del incidente y se informara al departamento de mantenimiento para que tome las acciones respectivas.

**4.10.3.3 Contingencia humana.** Se debe considerar este tipo de contingencia para el centro educativo aunque la posibilidad de que se presente es baja.

***Procedimiento en caso de producirse***

- En caso de que se presenten conflictos por parte de padres de familia que comprometan directamente a la institución, del mismo que deberá estar informada sobre el inicio de la anormalidad y las causas que la han motivado y emprender acciones para su solución (como generación de diálogos y acuerdos).

- Para los casos de perturbación de orden público (delincuencia común, riñas) donde la institución se vea afectada se deberá comunicar a las autoridades policiales del hecho y luego a la dirección de la institución.
- Los estudiantes del centro educativo deberá mantenerse dentro del perímetro del mismo, si es posible.
- Se evitará en todo momento la confrontación.
- Una vez tomado el control de la situación, se emitirá un reporte dando cuenta de los daños ocasionados tanto personales como materiales a la autoridad de la institución.

**4.10.3.4 Contingencia por factores naturales.** Se considera este tipo de contingencia ya que el volcán Tungurahua se encuentra activo y nuestro país se encuentra ubicado sobre la placa continental y por el choque con la de nazca se ha presentado sismos.

***Procedimiento en caso de producirse***

- Se capacitara al personal con temas referente al tema.
- Se pondrá en práctica el plan de acción previamente realizado el simulacro.
- Mater la calma al momento de la evacuación si la situación lo amerita.
- Se desconectaran todos los equipos eléctricos y electrónicos.
- Se verificara que todo el personal haya evacuado las instalaciones.
- Mantenerse en el área de seguridad hasta que pase el peligro.

## CAPÍTULO V

### 5. INVERSIONES

#### 5.1 Inversión total del proyecto

Tabla 20. Inversión extintores

ADQUISICIÓN DE EXTINTORES					
Localización	Cantidad	Agente Extintor	Cap. Libras	Valor Unitario	Valor Total
Segunda planta del edificio administrativo	1	CO2	5	65	65
Primer piso del edificio administrativo	1	PQS	10	35	35
Laboratorio de informática	1	CO2	5	65	65
Primer piso de bloque de aulas I	1	PQS	10	35	35
Taller mecánico	1	PQS	10	35	35
Pasillo de Bloque de aulas II	1	PQS	10	35	35
Aula múltiple Bloque de aulas III	1	PQS	10	35	35
Pasillo del segundo piso de bloque aulas III	1	PQS	10	35	35
Oficina de inspección general en bloque de aulas IV	1	PQS	5	25	25
Bar comedor estudiantil	1	PQS	10	35	35
Oficina profesores	1	PQS	5	25	25
Vivienda conserje	1	PQS	10	35	35
Coliseo	2	PQS	10	35	70
				<b>TOTAL</b>	<b>530</b>

Fuente: Autora



Tabla 21. Inversión señalética

<b>ADQUISICIÓN DE SEÑALÉTICA</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Valor Total</b>
Advertencia	1	20x30	9	9
Prohibición	1	20x30	9	9
Obligación	3	20x30	9	27
Información	4	30x40	12	48
			<b>TOTAL</b>	<b>93</b>

Fuente: Autora

Tabla 22. Inversión señalética para extintores

<b>ADQUISICIÓN DE SEÑALÉTICA, GANCHOS Y TORNILLOS PARA EXTINTORES</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Valor Total</b>
Señal	14	30 X 20	9	126
Ganchos	14		1,5	21
Tornillos	42	1,5"	0,1	4,2
			<b>TOTAL</b>	<b>151,2</b>

Fuente: Autores

Tabla 23. Inversión señalética para vías de evacuación

<b>ADQUISICIÓN DE SEÑALÉTICA PARA VÍAS DE EVACUACIÓN Y PUNTO DE ENCUENTRO</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Valor Total</b>
Bar comedor	2	20x30	9	18
Bloque de Aulas	20	20x30	9	180
Edificio administrativo	6	20x30	9	54
Cancha deportiva	1	30x40	12	12
			<b>TOTAL</b>	<b>264</b>

Fuente: Autora

## INVERSIÓN TOTAL

Tabla 24. Inversión total.

Descripción	Valor total
Adquisición de extintores	530
Adquisición de señalética, ganchos y tornillos para extintores	151,2
Adquisición de señalética	93
Adquisición de señalética para vías de evacuación y punto de encuentro	264
<b>TOTAL INVERSIÓN</b>	<b>1038.2</b>

Fuente: Autora

## **CAPÍTULO VI**

### **6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **6.1 Conclusiones**

Se identificó los focos de incendio que podrían producir y generar accidentes en la institución a través de la elaboración del plan de emergencias.

En el análisis de la situación actual se determinó el grado de seguridad en que se encuentra el colegio en lo referente a medios de ataque contra incendio se determinó que se encuentra un 31% de seguridad frente a un 69% de inseguridad debido a que no cuenta con recursos para este fin, la señalización se encuentra un 23% de seguridad frente a una inseguridad del 77% esto se debe a que la institución no posee ningún tipo de señalización, en el factor orden y limpieza se obtuvo una seguridad de 67% frente a una inseguridad 33 % debido a que existe personal designado para realizar estas tareas y cuenta con recursos adecuadamente distribuidos.

Se elaboró un manual de seguridad con recomendaciones para poner en práctica dentro del taller de mecánica.

El riesgo de incendio que podría producirse en el colegio se determinó que es un riesgo MALO. Ya que dentro del método de Meseri cuenta con parámetros para la calificación del riesgo, para un riesgo muy malo el valor de P es inferior a 3, el riesgo malo es cuando el valor de P va de 3 a 5, se considera bueno cuando el valor de p es de 5 a 8, y el riesgo se considera muy bueno cuando el valor de P es superior a 8, y través de la evaluación que se realizó el valor de P que se obtuvo fue de 4.25 en general.

Se determinó las acciones de respuesta en caso de algún evento de emergencias como es el Antes – Durante - Después.

En caso de implementar se tendrá una inversión total de 1038.2 dólares.

La colaboración del personal que labora es primordial y depende de ellos para que este plan cumpla el objetivo que es salvaguardar vidas humanas y bienes materiales.

## **6.2 Recomendaciones**

Poner en práctica y hacer cumplir el contenido del presente plan ya que es una forma de estar preparada en caso de producirse una emergencia.

Delegar a una persona como responsable para mantener, vigilar y actualizar el presente plan.

## BIBLIOGRAFÍA

**BALLESTEROS, Ernesto. 1981.** *Señalización*. Buenos Aires : Editorial Hiare, 1981.

**CATTANEO, Mauricio. 1991.** *Plan de emergencia* . Argentina : Editorial Amazonas, 1991.

**GONZALES, Ramón. 2003.** *Manual básico. Prevención de riesgos laborales*. Madrid : Editoria Thomsom, 2003.

**Instituto Ecuatoriano de Normalizacion, INEN 439. 1982.** *Colores, señales y simbolos de seguridad*. Quito : Editorial INEN, 1982.

**Norma para Extintores Portátiles Contra Incendios, NFPA 10. 2007.** *Extintores portatiles contra incendios*. Colombia : NFPA, 2007.

**OHSAS 18001, Occupational Health and Safety Assessment Series. 2012.** Normas OHSAS. *Sistema de gestion basado en la norma ohsas 18001:2007*. [En línea] Febrero de 2012. [Citado el: 9 de Febrero de 2013.] <http://norma-ohsas18001.blogspot.com/2013/03/brigadas-de-emergencia.html>.

**RAMIREZ, Eduardo. 2001.** *Instructivo planes de emergencia*. Quito : Editorial Latina, 2001.

**ANEXOS**

# PLANOS